Andoni Ibarra / León Olivé [Eds.]

Cuestiones éticas en ciencia y tecnología en el siglo XXI

EDUCACIÓN, CIENCIA Y CULTURA



BIBLIOTECA NUEVA

Andoni Ibarra
y
León Olivé
(editores)

CUESTIONES ÉTICAS DE LA CIENCIA Y LA TECNOLOGÍA EN EL SIGLO XXI

BIBLIOTECA NUEVA
UNIVERSIDAD DEL PAÍS VASCO/EUSKAL HERRIKO UNIBERTSITATEA ORGANIZACIÓN DE ESTADOS IBEROAMERICANOS

Cubierta: A. Imbert



Edición digital, marzo de 2014

© Los autores, 2003
© Editorial Biblioteca Nueva, S. L., Madrid, 2003
Almagro, 38
28010 Madrid

ISBN: 978-84-16169-77-1

Queda prohibida, salvo excepción prevista en la ley, cualquier forma de reproducción, distribución, comunicación pública y transformación de esta obra sin contar con la autorización de los titulares de propiedad intelectual. La infracción de los derechos mencionados puede ser constitutiva de delito contra la propiedad intelectual (arts. 270 y sigs., Código Penal). El Centro Español de Derechos Reprográficos (www.cedro.org) vela por el respeto de los citados derechos.

ÍNDICE

Presentación

Cuestiones éticas de la ciencia y la tecnología para el siglo XXI abre la colección **Educación, Ciencia y Cultura** en la que la OEI (Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación, la Ciencia y la Cultura) en colaboración con Biblioteca Nueva, pretende abordar asuntos de máxima actualidad relacionados con la educación, ciencia y la tecnología en sus interacciones con la cultura y la sociedad.

Vivimos en un mundo que depende de forma creciente de la ciencia y la tecnología. Los procesos de producción, las fuentes de alimentación, la medicina, la educación, la comunicación o el transporte son todos campos cuyo presente y futuro están fuertemente ligados al desarrollo tecnocientífico. La ciencia y la tecnología han contribuido de formas asombrosas a mejorar nuestras condiciones de vida, aumentando tanto la esperanza de vida como su calidad, y transformando los modos de interacción humanos. Al mismo tiempo, sin embargo, han ocasionado también problemas y riesgos que requieren un análisis serio y exhaustivo. El aumento de la contaminación, el uso de sustancias tóxicas, el deterioro progresivo del medio ambiente, la desertización, el empobrecimiento de la flora y la fauna, y los accidentes y enfermedades relacionados con la tecnología son una parte importante de estos riesgos. No obstante, no solamente el medio ambiente y la salud se enfrentan en nuestros días a nuevos retos. El fenómeno de la globalización, representado por la economía a escala mundial, tiene también efectos indeseables sobre la distribución de la riqueza, aumentando las diferencias entre los países desarrollados y en vías de desarrollo, y agravando las situaciones de pobreza en colectivos desfavorecidos. Asimismo, y aunque uno de los valores más preciados de la humanidad reside en la diversidad de sus culturas, la globalización supone una amenaza para las especificidades culturales y lingüísticas minoritarias o no dominantes, al mismo tiempo que, paradójicamente, contribuye a su conocimiento mutuo e intercomunicación.

La especial situación de los países iberoamericanos, muchos de ellos con sistemas de ciencia y tecnología en proceso de construcción o cristalización, demanda un desarrollo tecnocientífico en cuyo diseño se preste atención prioritaria a las necesidades peculiares de sus contextos naturales y sociales. El progreso no puede medirse hoy en día en términos puramente cuantitativos y lineales. Lograr un crecimiento sostenible y compatible con la conservación de los paisajes y la diversidad biológica, y preservar el variado acervo cultural de nuestros pueblos han de ser objetivos centrales para la consecución de un progreso que no conlleve la pérdida de señas de identidad y valiosas especificidades.

La ciencia y la tecnología son elementos activos de transformación de nuestro mundo, nuestras relaciones y nuestras costumbres, pero no son factores independientes con una dirección y un fin prefijados en su desarrollo. El análisis histórico, sociológico y filosófico del cambio tecnocientífico señala el papel crucial de la toma de decisiones sobre líneas de investigación, y sobre cómo implementarlas. La investigación y la innovación no tienen un único camino marcado de antemano, sino que más bien son elecciones sobre valores, decisiones humanas al fin y al cabo, las que determinan los resultados y productos conseguidos. No es ésta una conclusión para el pesimismo, sino para una apuesta esperanzadora por una educación científica con especial énfasis en la responsabilidad, por un desarrollo tecnocientífico en cuyo proyecto se hagan explícitos los valores que han de guiarlo, y por una relación transparente y dialogante de los diseñadores y ejecutores de los sistemas de ciencia y tecnología con la ciudadanía.

La OEI, a través de diferentes programas de sus Áreas Educativa, Científica y Cultural, colabora en el esfuerzo de promover en los países iberoamericanos la consolidación de sociedades informadas, plurales y responsables, capaces de enfrentarse con actitud crítica y abierta a los retos y promesas de la nueva tecnociencia. Uno de los pilares básicos de este esfuerzo es el de la formación, ámbito en el que la OEI ha venido desarrollando diferentes actuaciones. Las Cátedras Iberoamericanas de CTS+I (Ciencia, Tecnología, Sociedad e Innovación) son una de estas iniciativas, consistente en redes de universidades del mismo país o región que planean y realizan conjuntamente actividades presenciales de formación o de investigación. Otra de las apuestas en el terreno de la educación CTS está encaminada a la capacitación de docentes de educación secundaria y universitaria a través de cursos virtuales, aprovechando conocimentos y experiencias de expertos de diversos países y posibilitando la difusión y el acceso a un mayor número de personas interesadas, pese a sus variadas ubicaciones geográficas.

Cuestiones éticas de la ciencia y la tecnología para el siglo XXI se encuadra dentro de estas iniciativas de formación y adopta por tanto la forma de un manual para el estudio, incluyendo ejercicios de evaluación, glosario de términos y bibliografía básica para cada capítulo. No obstante, se trata también de un libro de interés general, en el que se proponen herramientas y conceptos para reflexionar sobre cuestiones generales acerca de la naturaleza de la ciencia y la tecnología, sus relaciones con la sociedad, y la necesidad de un análisis ético de estos fenómenos. La obra trata asimismo de forma clara y rigurosa aspectos éticos específicos de las ciencias de la vida, sociales, o médicas, y de

la conducta de científicos y tecnólogos, proporcionado claves para comprender controversias que aparecen periódicamente entre las informaciones de máxima actualidad y que conforman el espíritu de nuestros días.

JAVIER ECHEVERRÍA EZPONDA
MARTA I. GONZÁLEZ GARCÍA

Prefacio a la segunda edición

Este libro tuvo como motivación inicial servir de apoyo para la docencia de la asignatura «Cuestiones éticas de la ciencia y la tecnología en el siglo XXI», impartida virtualmente en la Universidad del País Vasco/Euskal Herriko Unibertsitatea (UPV/EHU). En la actualidad, la asignatura se oferta virtualmente en las universidades de Oviedo, Cantabria, La Rioja, Pública de Navarra/Nafarroako U. Publikoa, Zaragoza, e Illes Balears, además de la anteriormente mencionada UPV/EHU. En la presentación formal de esta segunda edición se han eliminado algunos aspectos característicos de un texto al servicio de la enseñanza virtual.

En los tres años transcurridos desde la primera edición del volumen, el interés de los temas analizados se ha visto acrecentado por tres motivos principales:

1. la profundización en las sociedades industriales de las actitudes públicas críticas respecto de ciertos desarrollos científicos y tecnológicos, en particular, los asociados a campos de investigación como la biotecnología o las ciencias de la vida;

2. la consideración central de los aspectos éticos y societales que los nuevos diseños de políticas para la ciencia y la tecnología (como el VI Programa Marco de la Unión Europea aprobado en 2002) introducen en la regulación de la investigación; y

3. la convicción reciente entre los filósofos y estudiosos de la ciencia y la tecnología sobre la necesidad de ofrecer una visión más comprehensiva de ellas, que integre de manera no simplista la variedad y heterogeneidad de elementos que explican el desarrollo científico-tecnológico.

Esta segunda edición incluye un nuevo capítulo, «Ética médica profesional». En este capítulo se parte de la distinción entre la bioética (analizada en el capítulo 5) y la ética médica, para analizar algunos problemas éticos específicos concernientes a la profesión médica, en parte diferentes de los que se presentan en la práctica profesional de otros

campos.

El objetivo del libro es promover la reflexión crítica sobre las cuestiones éticas de la ciencia y la tecnología actuales, tratando de acomodarlas a las aptitudes y a la cultura científica, técnica o humanística de cada lector o lectora. Por ello, en los contenidos del libro, se entremezclan cuestiones de carácter más general con problemas éticos más específicos de cada campo de conocimiento y disciplina científica o tecnológica.

En un libro que se presenta como un apoyo para la reflexión crítica sobre la ciencia y la tecnología es esencial ofrecer los medios necesarios para realizar esa reflexión. Por esta razón, a la presentación de contenidos en cada uno de los capítulos, se asocia la posibilidad de realizar dos tipos de pruebas prácticas: las que se presentan al final de cada capítulo como «Actividades» y «Ejercicios de Autoevaluación».

La finalidad de las «Actividades» es la profundización en la comprensión de las cuestiones abordadas en el capítulo correspondiente, a modo de realización de ejercicios prácticos complementarios.

La finalidad de los «Ejercicios de Autoevaluación» es que el lector evalúe por sí mismo el nivel de comprensión alcanzado en los temas del capítulo, comparando sus propias respuestas a los «ejercicios» con las propuestas al final de cada capítulo en el apartado «Soluciones».

Atendiendo a la diversidad y heterogeneidad de los lectores potenciales del libro, se han incluido breves notas biográficas de la mayor parte de los científicos, tecnólogos, filósofos y pensadores mencionados. Al final de la obra se ofrece un índice de los biografiados.

Los editores
octubre 2002

Introducción

Si en otras épocas las representaciones del ser humano y el universo, requeridas para conocer y vivir, estaban dadas por instancias como la magia, la religión o el saber común, hoy es la ciencia la que asegura como ninguna otra la fuente originaria de esas representaciones. La ciencia y la tecnología actuales moldean así axialmente al ser humano y la sociedad: son protagonistas centrales del desarrollo de las formas de vida que conocemos. No hay más que observar a nuestro alrededor para comprobar que estamos sumergidos en un mundo de artefactos.

Sin embargo, la ciencia y la tecnología se nos aparecen de manera ambivalente. Si bien, como acaba de indicarse, es incuestionable su contribución al desarrollo social, no es menos cierto que:

a) la ciencia y la tecnología se nos presentan cada vez más como ámbitos de la acción humana dotados de facultades sin límite, capaces de promover y crear nuevas espacios antinaturales, y

b) el alcance de los conocimientos producidos y las destrezas técnicas requeridas sólo queda al alcance de un dominio de personas cada vez más reducido.

Ambas cuestiones dan origen a un buen número de preguntas y cuestiones de carácter ético sobre el alcance y la naturaleza de la ciencia y la tecnología en el siglo XXI. Por ejemplo, en relación a *a):*

¿hay que preservar a toda costa —y si no, hasta qué punto— la libertad para iniciar y continuar el trabajo en líneas de investigación que pueden conducir previsiblemente a resultados negativos para el bien general?

O, en relación a *b):*

¿A quién compete tomar las decisiones relativas a la investigación y el desarrollo de la ciencia y la técnica? ¿Son los científicos y técnicos los únicos responsables del uso del

conocimiento desarrollado —por ejemplo, de la bomba atómica?

En suma, los problemas suscitados por la proliferación de residuos nucleares, la detección del agujero en la capa de ozono, la transferencia de órganos, la ingeniería genética, la modificación de la conducta individual y social, el asalto a la privacidad y la intimidad, etc. inducen una cuestión central: ¿se debe limitar o reglamentar al menos la investigación a causa de sus efectos potencialmente negativos?; si la respuesta es afirmativa, ¿quién debe operar esa reglamentación: un poder político, la comunidad científico-técnica o el consenso social más amplio?

El objetivo de este libro es promover la reflexión crítica sobre algunas de esas cuestiones, tratando de acomodarlas a las aptitudes y la cultura científica o técnica de cada lector. Se entremezclan, por ello, cuestiones de carácter general con problemas éticos más específicos de cada campo de conocimiento y disciplina científica. De ahí que, siempre que haya sido posible, hayamos procurado no introducir consideraciones técnicas o que requirieran un conocimiento filosófico previo. Al final de cada capítulo un glosario recoge aquellos términos que pudieran ser desconocidos o de difícil comprensión para el lector. Esos términos aparecen resaltados en negrita en el capítulo correspondiente.

El libro está dividido en siete capítulos que pueden estructurarse en cuatro partes temáticas:

La primera parte incluye a los dos primeros capítulos. En el primero de ellos se presenta la topografía del universo que constituyen la ciencia y la tecnología. El objetivo del capítulo es familiarizar al lector con los principales componentes de ese universo plural, esto es, con los conceptos, leyes, teorías, etc., fijando cuál es su naturaleza, para qué sirven y cómo funcionan. El capítulo ofrece así una aproximación de carácter general al campo de estudio.

En el segundo capítulo se ofrecerá una visión más real de la ciencia y la técnica. Estas no operan en un mundo abstracto, sino en el marco de sociedades concretas que interactúan con ellas. En esta segunda aproximación se analiza de qué manera la interacción entre la ciencia y la técnica, por un lado, y la sociedad, por otro, es una relación de doble sentido.

Tras identificar nuestro campo de estudio, una segunda parte temática, el capítulo tercero, presenta las concepciones fundamentales identificadas en la historia de la ética, las cuestiones centrales de cada una de ellas y sus propuestas de solución.

A continuación, la tercera parte aplica los enfoques éticos introducidos en el capítulo anterior a tres grandes dominios científico-técnicos. En el cuarto capítulo se analizan la dialéctica fines/medios en la ciencia natural y la técnica, se plantea la cuestión de los límites del desarrollo de la investigación y cómo hay que razonar sobre problemas y dilemas éticos en ese dominio.

Los problemas éticos se plantean actualmente con especial intensidad en el dominio de las ciencias y las técnicas de la vida. De ahí que haya sido en este dominio donde se haya avanzado más en la reflexión sobre la conservación y mantenimiento de los valores. En el quinto capítulo se presentan algunos de los problemas más acuciantes, así como las

experiencias asesoras de los comités de ética.

La parte de ética aplicada a las ciencias y las técnicas concluye con el capítulo sexto, en el que se analizan cuestiones éticas propias de las ciencias sociales y humanas. La especifidad de los problemas en estas disciplinas viene dada por el hecho de que la investigación y aplicación del conocimiento generado se desarrolla frecuentemente de manera central con las propias personas, en tanto que seres individuales o sociales.

La parte temática anterior ha servido para estudiar problemas éticos de las ciencias y las técnicas de los diversos dominios. En el capítulo VII se trata de explorar las relaciones entre ciencia y moral, pero no en términos objetivos, por así decir, sino subjetivos, en el sentido de que se abordan más bien las opiniones morales de los científicos y tecnólogos confrontados a una práctica humana, específica, distinta de otras.

OBJETIVOS

1. Adquirir una comprensión crítica de la ciencia y la tecnología, distinta de la procurada por las imágenes más corrientes de ellas.
2. Comprender la importancia de los aspectos sociales de la ciencia y la tecnología, tanto en lo que respecta a sus condicionantes políticos, económicos, sociales, culturales, etc., como en lo que concierne a sus implicaciones éticas, ambientales, sociales, etc.
3. Tomar conciencia de la necesidad de abrir la ciencia a la comprensión ciudadana, los valores públicos y la participación social.
4. Comprender los dilemas y problemas éticos que se plantean tanto en la investigación en las ciencias naturales, humanas y sociales, como en el desarrollo y la aplicación de tecnologías.
5. Saber argumentar sobre aspectos de la conducta ética de científicos y tecnólogos en el lugar de trabajo y en su relación con la sociedad en su conjunto
6. Tomar conciencia de la importancia de la responsabilidad profesional de los científicos y tecnólogos.

ANDONI IBARRA
Último día de 2002

CAPÍTULO PRIMERO

El universo de la ciencia y la tecnología

Andoni Ibarra
(Universidad del País Vasco / Euskal Herriko Unibertsitatea)

INTRODUCCIÓN

En este capítulo se presentan los campos de estudio del libro: la ciencia y la tecnología. Se dedica una atención especial al análisis conceptual de los elementos constituyentes de la ciencia y su funcionamiento. En el capítulo IV se retomará el análisis conceptual de la tecnología.

En este primer capítulo se abordan las siguientes cuestiones:

— En primer lugar se ofrecen razones en favor de la distinción entre la ciencia y la tecnología, y se presenta una primera aproximación a la caracterización de cada una de ellas. Se muestra la conveniencia de manejar un concepto pluralista de la ciencia.

— En la sección 2 se aborda el estudio estructural y funcional de los principales componentes de la ciencia: conceptos, leyes, explicación y predicción, observación y experimentación. Se presenta cada uno de ellos desde las distintas perspectivas que han acometido el estudio de qué son y para qué sirven.

— A continuación se analizan distintos criterios de cientificidad. Con ellos se pretende determinar qué es lo característico del hecho cultural que denominamos ciencia. Como veremos, una adecuada aproximación a esta cuestión requiere considerar a la ciencia en tanto que actividad humana de un cierto tipo —que hay que precisar— y no

sólo como resultado de esa actividad.

— Finalmente, se ofrecen argumentos para distinguir la ciencia de otros hechos culturales con pretensión de tal —pseudociencia.

OBJETIVOS

— Saber distinguir entre las distintas prácticas —y sus resultados— identificables en el universo de la ciencia y la tecnología.

— Alcanzar una idea pluralista de la ciencia, tanto en relación a sus objetivos, como a sus medios conceptuales, métodos o valores.

— Conocer cuáles son los elementos constituyentes de la ciencia (conceptos, leyes, teorías, …), qué son, para qué sirven y cómo funcionan.

— Adquirir una comprensión crítica de la ciencia en tanto que hecho producido comunitariamente, distinta de la asociada a los conceptos ingenuos y positivistas de ella

— Comprender la importancia social de distinguir las prácticas científicas de otras prácticas humanas con pretensión de tales.

. UNA APROXIMACIÓN AL OBJETO DE ESTUDIO: TRATANDO DE DELIMITAR LA CIENCIA Y LA TECNOLOGÍA

1.1. *Ciencia y tecnología. Distintas*

La progresiva interacción entre la ciencia y la tecnología a lo largo del siglo XX ha contribuido a diluir la distinción existente entre ambas. Hoy es incuestionable la realidad de la malla común tejida por las actividades humanas articuladas en torno a la ciencia y la tecnología, pero como en tantos otros dominios de estudio, ello no imposibilita trazar ciertas distinciones analíticas. Posiblemente, si partimos de que la ciencia y la tecnología son ambos dominios típicamente cognitivos, esas distinciones sean graduales —y no han de buscarse, por tanto, confrontaciones dicotómicas absolutas—. Adelantaremos por tanto que las fronteras entre la ciencia y la tecnología son difusas —y en algunos casos, los más próximos a la actividad denominada tecnocientífica, lo son más aún—, pero una de las tareas del estudio filosófico de la ciencia y la tecnología es tratar de refinar algunos aspectos distintivos en ellas para procurar comprender mejor ambos tipos de actividad humana.

1.1.1. Ámbitos distintos

Comenzaremos proponiendo algunos posibles enfoques acerca de la relación ente ambas actividades. El filósofo finlandés Ilkka Niiniluoto[1] parte de la constatación de la interacción dinámica existente entre la ciencia y la tecnología, pero estima que son

diferentes en sus objetivos, resultados y modos de desarrollo. Según Niiniluoto existen cinco perspectivas generales acerca de la relación entre ambas actividades culturales humanas:

1. La tecnología es reducible a la ciencia, es decir, el ser de la tecnología depende de la existencia previa de la ciencia.
2. La ciencia es reducible a la tecnología, es decir, el ser de la ciencia depende de la existencia previa de la tecnología.
3. Ciencia y tecnología son idénticas.
4. La ciencia y la tecnología son independientes en cuanto a su realidad y desde un punto de vista causal.
5. La ciencia y la tecnología son independientes en cuanto a su ser, pero están en interacción causal (Niiniluoto, 1997: pág. 288).

La Perspectiva (1) corresponde a la concepción estándar, según la cual la tecnología sería un cuerpo de conocimiento científico aplicado. Esta imagen es inadecuada porque el desarrollo de la tecnología se ha realizado parcialmente *también* debido al avance en el diseño y uso de artefactos —en sentido amplio: incorporando métodos, procesos, habilidades y enfoques para su uso— durante miles de años, sin incorporación de conocimiento científico.

El ejemplo paradigmático es el de la invención de la máquina de vapor, a partir de trabajos puramente técnicos del quincallero Newcomen, Joseph Black y Watt. Sadi Carnot[2] no publicaría hasta 1824 que los conocimientos de la termodinámica, recientemente instaurada como disciplina, podrían aplicarse efectivamente a la tecnología de la máquina de vapor.

Los casos podrían multiplicarse. La construcción y el manejo de navíos constituye un ejemplo aún más interesante que el anterior. Desde finales del siglo XVII numerosos técnicos y científicos prestigiosos (Huygens, Jean Bernoulli, Euler, entre ellos) participaron en la controversia técnica posterior a la publicación de *Théorie de la manoeuvre des vaisseaux* (1689) del marino Renaud D'Elissagaray[3]. Sin embargo, hasta el siglo XIX las condiciones de estabilidad y las reglas de manejo de los navíos no serían tratadas científicamente.

Existen pues numerosos casos de técnicas que no son susceptibles de ser interpretadas como proyectos deliberados de aplicación de un conocimiento científico. Ha de reconocerse también que el desarrollo científico influye también muy frecuentemente en el progreso tecnológico.

La Perspectiva (2) es típica de los enfoques **instrumentalistas**, que consideran las teorías como instrumentos de la práctica humana, para dominar la naturaleza en el marco de procesos tecnológicos de transformación. La ciencia, por lo tanto, es una herramienta

que coadyuva a procesos transformatorios de índole esencialmente tecnológica. Niiniluoto señala que esta imagen puede adecuarse a algunos procesos característicos de determinadas ciencias, específicamente, de las denominadas «ciencias de diseño» (medicina, informática y otras, que buscan conexiones legaliformes —esto es, en forma de leyes— y manipulables entre medios y fines). Pero no resulta adecuada para la investigación básica no dirigida —directamente, al menos— hacia aplicaciones prácticas.

La Perspectiva (3) concibe la ciencia y la tecnología como una unidad esencialmente singular, en la que se diluyen las diferencias significativas entre ellas. Es la perspectiva que trata de ser recuperada con el término «tecnociencia», introducida por autores como el sociólogo de la ciencia **Bruno Latour**. Es cierto que una característica de nuestro tiempo es la simbiosis entre determinadas formas de ciencia y tecnología en expresiones tecnocientíficas. Pero la historia de la ciencia y de la técnica nos muestran que ambas dependen esencialmente de la realización progresiva de proyectos propios que no se pueden reducir a un único proyecto unificado. La emergencia de la simbiosis mencionada no puede reducir además las realidades de la ciencia y la tecnología actuales a una de sus manifestaciones, por más que, como se ha dicho, sea característica de nuestro tiempo.

La Perspectiva (4) observa la existencia de un movimiento paralelo de la ciencia y la tecnología, al modo como dos personas podrían bailar al mismo ritmo, pero sin interactuar una con otra. Esta imagen parece cuestionar el hecho patente de tal interacción entre ciencia y tecnología. Esas interacciones, sin embargo, existen a lo largo de la historia de la ciencia y la tecnología, aunque se expresen de forma distinta. Por un lado, las condiciones de realización de los proyectos tecnológicos están determinados parcialmente por el desarrollo científico. Este desarrollo, por otro lado, con frecuencia se ve coadyuvado por el avance técnico alcanzado.

El caso de la radioelectricidad nos ofrece un ejemplo elocuente. Las ondas herzianas se identifican como resultado de consideraciones puramente teóricas, pero su aplicación efectiva fue nula fuera del laboratorio, hasta que Marconi en 1897 logró ensamblar las reflexiones teóricas de Hertz en el laboratorio con manipuladores telegráficos, la antena desarrollada por Tesla y otros artilugios para transmitir un mensaje telegráfico sin hilo, dando origen así a la nueva tecnología de la telegrafía sin hilo. Esta tecnología permitió una mejor comprensión teórica de los fenómenos radioeléctricos.

Niiniluoto adopta La Perspectiva (5), que mantiene la interacción, es decir, la existencia de interrelaciones causales entre la ciencia y la tecnología, pero conservando la distinción conceptual entre los elementos y aspectos que derivan de una y otra realidad. La tecnología proporciona nuevos instrumentos para la investigación, nuevos sistemas para la experimentación. Genera nuevos problemas que dan origen así nuevas teorías, áreas e incluso disciplinas (la termodinámica es nuevamente el caso paradigmático). La tecnología impulsa también el crecimiento económico y facilita así el

desarrollo de la ciencia. La ciencia, por su parte, procura en general el trasfondo de conocimientos necesarios para el desarrollo tecnológico. Ahora bien, aún sosteniendo esta interacción esencialmente constitutiva de las realidades científica y tecnológica, Niiniluoto sostiene, en contra de la tesis de la identidad, que es posible distinguir ambas,

> «separar la una de la otra, incluso en aquellos casos donde ambas son partes de un mismo proyecto de investigación o pertenecen a la misma Institución, o cuando las dos son partes integrantes de la tarea de un mismo grupo o de un investigador individual»
> Niiniluoto (1997 290s).

¿Por qué?

1.1.2. Las razones de la distinción

Ya Aristóteles distinguía entre **ciencia** *(episteme)* y **técnica —**o arte— *(techné)*. A su juicio, el primer nivel de conocimiento está dada por la sensación. A través de las percepciones sensoriales adquirimos determinados conocimientos acerca del mundo. La acumulación de esos conocimientos constituye la **experiencia** *(empereia)*, a partir de la cual surgen la ciencia y la técnica mediante la introducción de un cambio cualitativo: la introducción de los conceptos. Por ejemplo, saber que tal remedio ha curado al individuo Calias y al individuo Sócrates y que también servirá para curar a Platón, que presenta los mismos síntomas, es experiencia. Pero saber que tal remedio sirve para curar a los flemáticos o a los biliosos (es decir, a una enfermedad definida conceptualmente), dice Aristóteles en su *Metafísica*, es técnica *(arte)*.

La ciencia se distingue de la técnica *(Etica a Nicómaco)* porque:

a) es más completa y exacta que la técnica, y así se puede expresar en un lenguaje y comunicar por medio de la enseñanza;

b) la naturaleza de sus respectivos objetos es distinta. Esta es la diferencia esencial: el objeto de la ciencia es lo que necesariamente es; aquello que por encima de las contingencias y modificaciones existe como perdurable e invariante. La técnica, en cambio, concierne esencialmente al cambio, a los aspectos contingentes de lo individual, en la medida que pretende «engendrar una obra y el conocimiento de los medios para crear cosas que podrían ser o no ser, y cuyo principio de existencia reside en el creador, no en la cosa creada».

Así pues, según Aristóteles, la tecnología se relaciona de manera esencial con cosas y objetos creados artificialmente, en tanto que en el caso de la ciencia esa relación no es esencial.

1.2. *Qué es la tecnología* *

La distinción de Aristóteles, más elaborada, la ha retomado el filósofo de la ciencia y la técnica **Mario Bunge**.

Para este autor,

> artificial es «algo optativo realizado o hecho con la ayuda de conocimiento y utilizable por otros» (M. Bunge, 1985: pág. 222).

Deben distinguirse tres características en esta definición:

a) en primer lugar, es central entender que la acción es optativa: muchos animales realizan cosas, pero no por ello las consideramos artificiales. Por ejemplo, las abejas realizan panales, pero esa acción está genéticamente determinada. No es el resultado de un proceso precedido por una decisión ante una elección,

b) esa decisión —por ejemplo, hacer o no hacer algo— se realiza según el conocimiento del que se dispone, y

c) el objetivo de la acción es social; las cosas o procesos resultantes de nuestras acciones están dirigidas a ser utilizadas por otras personas.

Ejemplos de objetos artificiales son las máquinas, las organizaciones sociales, los sistemas de enseñanza, la economía, la cultura, la política, la industria, la ganadería y la agricultura. De manera esquemática, Bunge distingue entre cosas artificiales y naturales en el siguiente cuadro:

Característica	Natural	Artificial
Modo de existencia	Autónomo	Dependiente del hombre
Origen	Autorrealizado	Humano
Desarrollo	Espontáneo	Guiado por el ser humano o próximo a él
Evolución	Por variación espontánea y selección natural	Por alteración según propósito y selección artificial
Regularidades	Leyes y tendencias	Leyes, tendencias y reglas
Diseño	No	Sí
Planificación	No	Sí
Propósito	Ninguno, excepto en el caso de los vertebrados superiores	Sí
Coste de producción	Ninguno	Trabajo humano (manual o mental)
Estudiado por	La ciencia	La tecnología

La tecnología se dirige esencialmente a la acción, esto es, a la realización de un artefacto o a la adquisición de determinadas habilidades. Esa acción se basa en diseños y planes.

Bunge define

> el *diseño* como una representación de una cosa o proceso anticipado con la ayuda de conocimiento científico.

Los diseños pueden ser de muy diversos tipos: diagramas en papel, figuras en la pantalla del ordenador, un modelo tridimensional a escala, etc. Algunos tipos están más indicados que otros para la realización de la *funcionalidad* pretendida. El objetivo último del diseño es la creación de sistemas funcionales, esto es, sistemas que coadyuven de manera eficiente a la realización de determinadas funciones por parte de las personas.

El requisito de la funcionalidad implica que el diseño tecnológico debe cumplir estas restricciones: (a) no debe violar las leyes de la naturaleza, (b) debe ser realizable con los medios existentes en ese momento, (c) el artefacto debe realizar su función de manera efectiva y fiable, (d) el coste del diseño y del artefacto correspondiente no debe ser excesivo, (e) los beneficios esperados del artefacto deben superar holgadamente los efectos indeseables predecibles.

La siguiente fase en el proceso tecnológico, tras la elaboración del diseño, es su implantación en una determinada escala, esto es, la realización de un plan.

Un plan —o planificación— es una secuencia ordenada de ideas que describen operaciones o acciones sobre cosas, realizadas por seres racionales —o próximos a ellos— con el propósito de causar ciertos cambios en esas cosas.

La planificación es el problema inverso de la previsión. En el caso de la previsión tenemos que conocer el estado final de un sistema. En el caso de la planificación tenemos que encontrar, a partir del dato conocido de los estados inicial y final, formas o medios que lleven al sistema hacia el estado final que se desea.

Una vez definidos los conceptos de diseño y planificación, Bunge define la tecnología como sigue:

«Podemos concebir la tecnología como el *estudio científico de lo artificial* […]. Si se prefiere, podemos considerar la tecnología como el área de conocimiento relacionado con el diseño de artefactos y la planificación de su realización, operación, ajuste, mantenimiento y monitorización a la luz del conocimiento científico» (M. Bunge, 1985: pág. 231, cursiva en el original).

Las teorías tecnológicas utilizan teorías científicas para la realización de sus fines. Las teorías de ambos dominios comparten algunas características: utilizan **términos teóricos** para idealizar la realidad (natural o artificial), realizan **predicciones**, son **empíricamente contrastables**, etc. Pero las diferencias son relevantes en el orden de los objetos, los medios y los fines: la ciencia manufactura conocimiento, la tecnología manipula ese conocimiento con destrezas técnicas para diseñar y producir bienes y

ofrecer servicios.

Aunque distintas, la ciencia y la tecnología no están separadas. El puente de unión entre la *ciencia básica* y la tecnología es la *ciencia aplicada*. A veces los resultados de la ciencia aplicada son directamente utilizables en la tecnología. Pero aún así, es preciso tener en cuenta que la investigación aplicada, como la básica, produce esencialmente conocimiento, no artefactos.

Por ejemplo, el estudio del equilibrio de un ecosistema compete a la investigación básica; el estudio de los efectos de un contaminante en ese ecosistema concierne a la investigación aplicada; y la investigación para disminuir los contaminantes es tarea de la investigación tecnológica.

En resumen,

la tecnología puede caracterizarse según los siguientes ejes: desde el punto de vista ontológico, sus objetos son cosas o procesos artificiales; desde el punto de vista epistemológico, las teorías tecnológicas no producen conocimientos verdaderos o falsos, sino efectivos o inefectivos; desde el punto de vista axiológico, se le asocian valores genuinos como los de la eficiencia, la realizabilidad y la fiabilidad. Considerada como actividad, la tecnología produce diseños y planes para lograr la acción máximamente racional.

Hemos visto que el análisis de la tecnología nos ha mostrado su dependencia con el otro campo de nuestro interés, la ciencia. Vamos a pasar ahora a estudiarla con más detenimiento.

1.3. La *pluralidad de la ciencia*

¿Ciencia o ciencias? ¿Cómo hemos de referirnos a uno de los fenómenos que constituyen de manera axial nuestra realidad actual? ¿Es posible dar una respuesta unívoca a la pregunta sobre la naturaleza de la ciencia, la delimitación de su dominio, etc.? Es incuestionable que hablar de la ciencia remite a una realidad de fenómenos diversos. Pero, ¿hasta dónde alcanza esa diversidad? ¿ Hasta el punto de impedir incluso una posible caracterización pluralista de la ciencia? Indicaremos, ya de entrada, que aquí no se tratará de imponer ningún criterio a priori que tienda a identificar «por decreto» las fronteras del concepto de ciencia con un núcleo —pretendidamente duro o más esencial — de disciplinas científicas.

Propondremos, más bien,

> un enfoque pluralista de la ciencia que considere el hecho de la pluralidad de sus objetivos, recursos conceptuales, métodos o valores.

1.3.1. Pluralidad de objetivos y contenidos

Sin remontarnos a Aristóteles resulta de interés comparar las clasificaciones modernas de las ciencias porque, por un lado, contribuyen a mostrar las relaciones existentes entre las ciencias, pero por otro lado, y sobre todo, porque esa variedad de clasificaciones muestra

> la inadecuación de concebir la ciencia como una entidad singular uniforme que podría describirse linealmente o, siquiera metafóricamente, con la imagen de la *mathesis universalis*, esto es, del edificio de la ciencia concebido como un «árbol» cuyo tronco es la matemática y sus ramas las diversas disciplinas científicas.

1.3.1.1. Clasificaciones de las ciencias

Para comenzar, los criterios para establecer las clasificaciones de las ciencias son distintas:

1) una perspectiva está determinada por las facultades requeridas del sujeto cognoscente que practica la disciplina;

2) otra, por los contenidos objetivos que se pretenden conocer.

Entre las que siguen el primer criterio está la tipología de Bacon. Clasifica las disciplinas científicas en función de las tres facultades del alma humana:

i) la razón, instrumento de la matemática, la física y la filosofía,

ii) la memoria, fuente de la historia y la historia natural, y

iii) la imaginación que engendra la poesía.

Hoy no podría aceptarse esta clasificación: es bien sabido, por ejemplo, que la Historia, en todas sus formas, requiere de manera esencial de la reconstrucción racional, de modo que se encontraría más próxima a la facultad de la razón que a la de la memoria.

Entre las que se ajustan a la segunda perspectiva, esto es, según los contenidos de las ciencias, Ampère clasifica a éstas en 128 disciplinas distinguidas según sus contenidos y procedimientos cognitivos. Los contenidos derivan de los cuatro tipos posibles de vías o procedimientos para acceder al conocimiento:

a) las que siguen reglas simplemente descriptivas,

b) las que derivan leyes generales que se ocultan bajo la apariencia inmediata,

c) las que obtienen leyes transformatorias y no sólo generalidades estáticas, y finalmente

d) las que buscan explicar las leyes transformatorias (este tipo de vía procedimental es a (c) lo que (b) es a (a)).

Seguramente esta clasificación puede resultar de interés tanto para una clasificación sincrónica como diacrònica de la ciencia. Por ejemplo, la geometría en sus inicios siguió un procedimiento asimilable a (a). Los *Elementos* de Euclides señalan el paso a (b) y con el «Programa de Erlangen» de Felix Klein[4], a finales del siglo XIX, pasa a utilizar procedimientos característicos, primero de (c) y luego de (d), al subordinar las distintas categorías de espacios a grupos de transformación, y estudiar después las razones internas de las leyes de esos grupos.

Las clasificaciones mencionadas hasta aquí no pretenden explicitar las relaciones de dependencia existentes entre las diversas ciencias. Otras tipologías han procurado, por el contrario, ofrecer series lineales, por así decir, del «edificio» científico.

Por ejemplo, **Auguste Comte** presenta una clasificación de las ciencias de manera que el estudio racional de cada una de ellas, salvo claro está el de la primera, se fundamenta en las leyes principales de la precedente, de suerte que una ciencia, salvo la última, constituye siempre el fundamento de la siguiente. Comte presenta así una sucesión lineal de disciplinas, desde la matemática a la sociología, pasando por la astronomía, la física, la química y la biología. Esta sucesión está caracterizada por dos propiedades:

a) la generalidad decreciente, porque cada ciencia tiene un dominio más limitado que las precedentes, aplicando en él las leyes principales de los dominios precedentes; y

b) la complejidad creciente, porque cada nuevo dominio, aunque más restringido que los precedentes, es al mismo tiempo más rico que ellos por la adición de nociones nuevas y específicas.

Por ejemplo, la física es más general que la biología puesto que las leyes de la primera se aplican al cuerpo vivo, mientras que no podríamos aplicar a los cuerpos físicos todas las leyes biológicas. Pero por ello mismo, la biología es menos simple o más compleja que la física, porque introduce el concepto de organización (y sus derivados, «nutrición», «reproducción», etc.) desconocidos en la física.

La dificultad general de clasificaciones lineales como la de Comte (o la de Herbert Spencer) es su carácter meramente descriptivo, su incapacidad para dar cuenta de las relaciones entre las estructuras y sus génesis. En las clasificaciones establecidas según los diversos contenidos de las ciencias, las estructuras son meras «formas» de los objetos, de tal manera que el evolucionismo teórico puede describirse como la transición de unas estructuras más abstractas a otras más concretas. Esta perspectiva no considera

un aspecto esencial de esa transición: el hecho de que las estructuras no están dadas en los objetos, sino que son resultado de la construcción realizada por los científicos para lograr determinados fines.

> Este hecho induce la necesidad de introducir otros aspectos en la clasificación de las ciencias, además del relativo a los contenidos de las diversas disciplinas. Aspectos relativos a la historia, la técnica o la práctica que pueden explicar, junto con la perspectiva del contenido, el problema de la estructura y de la génesis.

¿Cómo introducir esta multiplicidad de aspectos en una adecuada perspectiva clasificadora? Dos parecen ser las características del desarrollo interdisciplinar:

a) en primer lugar, algunos conceptos inicialmente independientes se relacionan entre sí, devienen interdependientes, en las nuevas leyes o constructos conceptuales de las nuevas disciplinas; y

b) en segundo lugar, en general, es más fácil explicar hechos de un dominio más simple mediante la explicación de los correspondientes hechos de un dominio más complejo.

La serie lineal de lo simple a lo complejo no se produce, sin embargo, de manera directa: requiere de un proceso de idealización de los diversos dominios, a través del cual se realiza una «simplificación» convencional y práctica de los campos de estudio. Este proceso de **idealización** realizado por los científicos hace patente el carácter reticular de las diversas ciencias, pues son ellas las que intervienen en el proceso de forma solidaria. El proceso de idealización, además, posibilita la introducción de nuevos principios, por ejemplo, el principio de la relatividad, que fijan elementos de unidad entre los diversos dominios. En consecuencia, desde esta perspectiva,

> la serie lineal de las ciencias es relativa a dos vectores: al estado actual del conocimiento científico y al marco pragmático desde el que se realizan las idealizaciones de los hechos a explicar.

Esta relativización a consideraciones pragmáticas nos permite introducir nuevas orientaciones en la clasificación de las ciencias y, en particular, entre los tres grandes dominios: ciencias formales, ciencias naturales y ciencias sociales y humanas.

1.3.1.2. Los tres grandes dominios de la ciencia: ciencias formales, naturales, y sociales y humanas *

Desde una perspectiva actual se distinguen en general tres grandes dominios disciplinares: ciencias formales, ciencias naturales y ciencias humanas y sociales.

Nuestro objetivo por el momento será constatar la pluralidad de experiencias vinculadas a la práctica científica, por lo que no se pretenderá abordar todavía en este apartado algunos de los problemas que serán tratados más adelante.

(1) *Ciencias formales*. En general se tiende a considerar las disciplinas matemáticas como ciencias *formales*, por oposición a las *empíricas*. Esta caracterización tiende a enfatizar la irrelevancia en el dominio matemático de los aspectos más vinculados a las ciencias empíricas, en especial, la observación, la experimentación, etc., al tiempo que se señala como característica genuinamente matemática su derivación exclusiva de la capacidad cognitiva del pensamiento.

Esta caracterización de la matemática se asocia a una **concepción formalista** de la matemática de ascendencia **nominalista**. Según ella, la matemática sería un conjunto de convenciones y construcciones lingüísticas que produce juegos simbólicos vacíos de contenido empírico.

Frente a este enfoque, una concepción empirista de la matemática señala, al menos en algunas de sus variantes, que la matemática obtiene sus resultados de la experiencia convenientemente destilada mediante el ejercicio de la abstracción.

Este *enfoque empirista de la matemática* parece adecuado para describir algunas formas poco desarrolladas de teorías matemáticas —en teoría de números, por ejemplo —, pero parece difícilmente sostenible que pueda aplicarse a la complejidad de la matemática actual. Del mismo modo, la perspectiva nominalista anterior no alcanza tampoco a explicar de manera plausible el éxito de la aplicabilidad matemática en nuestro conocimiento del mundo —físico, psicológico, social, etc.—.

Otro enfoque distinto de los anteriores, de ascendencia *platonista*, postula la existencia de los objetos matemáticos, unos objetos especiales, estructuras, dotados de una existencia singular —que puede detectarse por la resistencia que oponen a la arbitrariedad de la práctica matemática—. Operar con esas estructuras, clasificarlas, generalizarlas, es una tarea en cierto modo análoga a la del científico empírico que pretende explicar determinados hechos.

> La práctica matemática no puede reducirse a la caricatura de la demostración; construye teorías sobre estructuras posibles, trata de generalizar algunas existentes y ello no siempre es posible —porque se nos resisten tenazmente—.

(2) *Ciencias empírico-naturales*. Hemos indicado la analogía existente entre la práctica matemática y la empírico-natural. El alcance de la analogía ha de ser bien entendido. El objetivo de la ciencia empírica es construir esquemas o modelos abstractos teóricos de la experiencia para poder explicar determinados hechos. Los objetos de las ciencias naturales son modelos idealizados de hechos ocurrentes en la realidad.

La complejidad de este proceso de idealización es esencial para entender cabalmente la singularidad de las ciencias naturales respecto de la matemática. Los modelos teóricos construidos con la ayuda de los recursos provistos por la matemática permiten dar cuenta, utilizando un **razonamiento de tipo subroga-torio**, de los fenómenos representados en el modelo de fenómenos y **explicar** así, finalmente, la ocurrencia de determinados hechos o la realización de determinadas **predicciones**.

Típicamente la estructura de las teorías de las ciencias naturales tiene una estructura de triple nivel: el de los datos a explicar, el de los fenómenos que estructuran de manera ideal los datos, y el de la estructura que, representando teóricamente la estructura de los fenómenos, hace posible explicar la estructura de datos.

El aspecto genuino de la ciencia natural en relación a la matemática es la existencia de un componente real, de datos brutos —y no sólo de una estructura idealizada—, que finalmente se ha de explicar de manera plausible. La explicación teórica, y en definitiva la teoría, adquiere su robustez en esa confrontación.

(3) *Ciencias sociales y humanas*. El tercer gran dominio de disciplinas científicas es el de las ciencias sociales y humanas, que aquí consideraremos conjuntamente. Comenzaremos con algunas notas previas.

En primer lugar, el estatus de cientificidad de éstas —o al menos, de algunas de ellas— es cuestionado. Se sostiene desde distintas perspectivas que atribuir la calificación de científicas a algunas disciplinas sociales o humanas es claramente un abuso del lenguaje. No abordaremos, por ahora, este problema. Preferimos adoptar una posición que no reduzca la identificación de la ciencia con la frontera de las ciencias naturales.

En segundo lugar, y vinculado a la cuestión anterior, ha de remarcarse la extrema diversidad de los sistemas conceptuales, objetivos, valores y prácticas asociados a este ámbito de la ciencia. En una primera aproximación, la economía o la lingüística parecen utilizar sistemas conceptuales teóricamente más complejos, en tanto que el equipamiento teórico de otras disciplinas, sociología, psicoanálisis, etc., parece más próximo al característico del lenguaje corriente. Ahora bien, frecuentemente, en el interior de una misma disciplina conviven sistemas de representación conceptual más complejos, junto con otros expresados en el lenguaje corriente más común.

Esta diversidad en el dominio de las ciencias sociales y humanas deriva de los objetivos perseguidos por ellas, es decir, de las explicaciones que procuran de los hechos, y de lo que de ellas podemos esperar. Por supuesto, la diversidad de las formas de explicación es también una característica de la ciencia natural, pero no lo es tanto como para requerir distintas teorías de cada una de las formas. Así, por ejemplo, Hempel, que fue el primero en ofrecer una teoría filosófica de la explicación, Kitcher o van Fraassen presentan cada uno de ellos teorías de la explicación distintas, pero que pretenden cubrir la pluralidad de maneras de explicar en ciencia natural (las veremos

más adelante, § 2.2.2.2.). En las ciencias humanas, los esquemas de explicación tienden a una mayor diversidad, en razón de la naturaleza misma de los hechos humanos o sociales en cuestión. Pero invocar esa diversidad para cuestionar el estatus de cientificidad de esas ciencias, es una actitud que da carta de naturaleza a la penetración del arbitrario «todo vale» en los discursos de este dominio.

En § 2.2.2.2. volveremos sobre estos esquemas de explicación en estas ciencias. Ahora, para concluir, es suficiente con la indicación de que

> una de las estrategias de consolidación de los patrones explicativos en las ciencias humanas es el de la progresiva introducción de los recursos matemáticos en la construcción de los esquemas de explicación.

El uso de la matemática permite, en especial, reforzar tres aspectos de la teorización científica:

iii) la introducción de *conceptos métricos* en la ciencia,
iii) la construcción de *modelos* con base en todo el dominio de la matemática y no únicamente en la aritmética elemental, y
iii) la utilización de *explicaciones estadísticas*.

El alcance de estos tres aspectos se analizará cuando se introduzcan los términos clave de concepto métrico y explicación estadística.

La economía, la psicología y la sociología matemáticas se han desarrollado de manera considerable merced a la introducción de estructuras matemáticas en la formación de sus conceptos genuinos y en la construcción de sus modelos teóricos. Sin embargo, esa introducción no asegura por sí misma la plausibilidad y adecuación de los contenidos materiales alcanzados en la investigación teórica. Al final de este capítulo (§ 3.2) se considerarán algunos efectos singularmente perniciosos del mal uso de la matemática —en concreto, del uso injustificado de la matemática— en algunos campos de las ciencias humanas como el psicoanálisis o la lingüística.

Esta multiplicidad de disciplinas y sobre todo la heterogeneidad de los conocimientos científicos de nuestro tiempo, ¿nos permite aún poder seguir hablando de la ciencia en singular?

1.3.2. Pluralidad de métodos *

Tradicionalmente la unidad metodológica ha sido propuesta para responder a la pregunta anterior, esto es, como principio unificador de la pluralidad científica. Si bien los objetos a describir o explicar, incluso los *principios de validación*, pueden ser

distintos, desde el origen de la ciencia moderna se ha procurado identificar un marco metodológico como la base de la unidad de la ciencia. ¿Es el método un candidato para caracterizar la unidad de la ciencia?

Descartes[5] nos recuerda en su *Discurso del Método* (1637) los cuatro preceptos de su método:

> 1. el primero, no aceptar nada como verdadero que yo no lo pueda conocer de manera evidente como tal;
> 2. el segundo, dividir cada una de las dificultades a examinar en tantas partes como se pueda, a fin de poder resolverlas;
> 3. el tercero, conducir ordenadamente mis pensamientos, comenzando por los objetos más simples y fáciles de conocer, para ascender poco a poco, como a niveles, hasta el conocimiento de los más complejos, suponiendo un orden también entre aquellos que no se preceden de manera natural entre sí;
> 4. el ultimo, realizar enumeraciones tan enteras y revisiones tan generales que me asegure no haber omitido nada.

El método cartesiano recomienda no aceptar nada que no sea evidente, es decir, que no se pueda identificar con *ideas claras y distintas*. Para ello, se trata de someter los problemas a **análisis**, descomponiendo sus dificultades hasta alcanzar las ideas claras y distintas. A continuación, a partir de éstas, se recomponen nuevas ideas, cada vez más complejas. Finalmente, se revisan los dos sentidos del método: el analítico, primero, y el **sintético**, después.

Lo primero que se ha de aclarar es el significado de este «método». Descartes propone generalizar una forma de proceder seguida por él mismo en la resolución de ecuaciones algébricas y aplicable, no sólo a la ciencia, sino al conocimiento en general, para que cada uno pueda guiar bien la razón *(«bien conduire sa raison»)*. Pero, ¿es el método cartesiano un método para el descubrimiento de nuevos conocimientos? Leibniz[6] criticó el escaso rendimiento **heurístico** del método de Descartes y se dispuso a procurar un «arte de inventar», útil para formular *realmente* nuevos conocimientos. La crítica de Leibniz nos pone en la buena pista: el método de Descartes es más un método de justificación de los conocimientos obtenidos que una estrategia heurística para la obtención de conocimientos nuevos.

Bacon propuso en su *Novum Organum* (1620) un nuevo método científico para sustituir al de Aristóteles, hegemónico hasta el siglo precedente. Los dos rasgos principales del nuevo método eran el énfasis en las inducciones graduales, progresivas, y el método de exclusión.

El proceder característicamente inductivo de la ciencia trata de establecer, en primer lugar, una base segura de **hechos** basados en **observaciones;** una vez establecidos estos hechos, se buscan *correlaciones* entre ellos y se asciende así de manera inductiva gradual, desde correlaciones con un bajo nivel de generalidad hasta las más inclusivas.

Como algunas de las correlaciones entre los hechos puede que sólo sean accidentales, para eliminarlas formuló un método de exclusión, consistente en

cumplimentar tablas de presencia, ausencia y grados, cuya inspección sería suficiente para excluir posibles correlaciones accidentales.

Este método inductivo fue formulado en distintas versiones a lo largo de los siglos XVIII y XIX, comenzando con Newton y continuado más sistemáticamente con Herschel *(Discurso preliminar sobre el estudio de la historia natural*, 1830), Whewell *(Filosofía de las ciencias inductivas fundadas en la historia*, 1840) y *El sistema de la lógica* de J. S. Mill (1843).

Desde el punto de vista metodológico, estas nuevas formulaciones del método de Bacon tratan de resolver su dificultad mayor: saber cuando disponemos de una lista exhaustiva de hipótesis aceptables. Esta dificultad puede resolverse en algunas investigaciones con mayor apoyo teórico, y singularmente en las ciencias físicas, pero es más difícil inmunizarla en investigaciones que partan de la observación. Es decir, no podemos inferir con certeza a partir de la inducción, como **Hume** lo mostró de manera perspicaz al detectar el **problema de la inducción**. Este problema consiste, según el filósofo escocés Hume, en que las conclusiones obtenidas mediante inferencia inductiva sólo tienen un valor psicológico, no lógico. De un número determinado de observaciones de cisnes blancos, no podemos concluir que «todos los cisnes son blancos».

La historia de las propuestas metodológicas a partir del siglo XVII —que no seguiremos presentando aquí— muestra, sin embargo, la tensión existente hasta nuestros días entre los partidarios de un método generalizable a toda la ciencia (a partir de la matemática, como el cartesiano, o la astronomía física, como el baconiano) y los partidarios de la diversidad de cánones metodológicos, en especial los partidarios de la irreductibilidad de los criterios aplicados a las ciencias sociales y humanas al método típico de la ciencia natural.

El esfuerzo metodológico de los científicos sociales del siglo XIX se dirigía en gran medida hacia la satisfacción de los cánones empiristas radicales de la ciencia (es decir, hacia la formulación de leyes que expresaran regularidades, o sea, correlaciones, entre fenómenos observables). Si la física ofrecía las leyes más generales acerca de la estructura del mundo, el método de la física, cualquiera que fuese su campo de aplicación, debía concluir en la obtención de leyes análogas, aunque, como había indicado Comte en su tipología de las ciencias, con un nivel de generalidad menor. Los fenómenos humanos y sociales a estudiar eran fenómenos más complejos y por tanto el alcance de las explicaciones obtenidas sería menor, pero ninguna disciplina podría constituirse en ciencia basándose en principios metodológicos distintos a los identificados en el patrón empirista radical mencionado.

Sólo cuando se generaliza el escepticismo acerca de la universalidad de ese patrón metodológico **empirista**, podrán desarrollarse realmente las ciencias en el estudio de dominios de *fenómenos* o *procesos particulares*, como típicamente son los de las acciones humanas y sociales. Se puede entonces plantear que el método propuesto no era

suficiente para poder lograr el tipo de explicación requerido en fenómenos que son irrepetibles. En este caso, las estrategias de la investigación deben considerar ciertos aspectos históricos o contextuales que permitan la obtención de *generalizaciones* con valor explicativo para sus dominios específicos.

1.3.3. Pluralidad y relativismo

La incorporación a la ciencia de la pluralidad diversa que acaba de considerarse, da como resultado la negación de la existencia de un principio de identificación para la ciencia, que podría asociarla con un espacio cognitivo perfectamente fijado, mediante la caracterización precisa de sus ingredientes fundamentales, conceptos, leyes, explicaciones, teorías, progreso teórico, etc.

Conviene comenzar aceptando la complejidad de la ciencia, sin que ello equivalga a negar la existencia de una argamasa que unifica a todo su edificio. Pretender que el reconocimiento de la pluralidad de métodos, objetivos, valores, disciplinas, o más aún, afirmar que esa pluralidad está además históricamente situada y es relativa a factores contextuales (tanto internos como externos, a los que se aludirá más adelante) no significa caer en el **relativismo epistemológico**.

La afirmación central del relativista en relación a los métodos y normas de la ciencia no es la de que éstos son cambiantes, sino que los mismos no tienen ninguna justificación, cambien o no. Aun cuando no hubiera habido tal variación, el relativista seguiría preguntando cuál es su justificación. La estrategia para superar el relativismo no es la de afirmar dogmáticamente la invariabilidad de normas, fines y valores científicos, o al menos la de una **metodología** implícita a lo largo de toda la historia de la ciencia, tratando de fijar algún principio de evaluación fijo que fundamente un pretendido punto de vista objetivo.

La estrategia más adecuada para superar el relativismo es ofrecer explicaciones plausibles de cómo se justifican las normas, fines y valores de la ciencia, cambien o no.

Es decir, podemos comenzar considerando las metodologías y **axiologías** científicas como teorías. Del mismo modo que las teorías están sujetas a cambios, y a ser suplantadas, también las metodologías y axiologías lo están. Los científicos no sólo cambian sus creencias acerca de la estructura del mundo, también lo hacen en relación a la evaluación metodológica, los criterios de experimentalidad, etc. Y no por ello se les imputa el cargo relativista.

Análogamente, podemos liberarnos de ciertos principios metafísicos concernientes a la unidad de la ciencia, erradicar una visión estrechamente positivista de la ciencia y el mundo, y tratar de superarla en una concepción de la unidad de la ciencia más ajustada a su realidad plural y a aquello que le otorga su identidad unitaria —Habilidad y confianza

en los resultados que nos ofrece—, sin asumir por ello la causa relativista.

Así pues, para abordar el estudio de la cientificidad debemos partir de un concepto que haga justicia a la realidad plural de la ciencia.

:. IDENTIFICANDO LOS COMPONENTES DE LA CIENTIFICIDAD

¿ Cómo se estructura el conocimiento científico? Responder a esto equivale a explicitar las condiciones que hacen válidos los conocimientos científicos, los **criterios de cientificidad**.

En esta sección tratamos de comprender mejor lo que se entiende por **objetividad científica** y situar el alcance, el valor y los límites de los conocimientos científicos.

Desde la filosofía de la ciencia se han aportado distintas respuestas a la pregunta planteada. Tradicionalmente esas respuestas se articulaban en torno a cuestiones como: ¿que significa ser **verdadero?** ¿cuales son los distintos métodos científicos? ¿cómo establecer su validez y prevalencia respectiva? ¿cuál es la relación entre la **teoría** y la **observación?** ¿cuál la estructura de las observaciones?, etc. Pero muchas de esas cuestiones se planteaban desde perspectivas con una clara **visión reduccionista** de la ciencia, eliminando aspectos constitutivos de ésta: la ciencia *sin* sujeto cognoscente (Popper[7]), la ciencia *sin* valores **(Weber** y el **positivismo lógico)**, etc.

Más recientemente otras corrientes han enfatizado un nuevo objeto de interés para el estudio de la ciencia, el estudio de la actividad efectiva de los científicos: qué hacen realmente los científicos, sin prejuzgar que tal o cual es o debe ser normativamente el método de la ciencia, que tales o cuales propiedades constituyen esencialmente el núcleo de la cientificidad, etc. Se trata de ver qué sucede, explicar un fenómeno cultural —como la ciencia estudia otros fenómenos—, más que hacer un estudio *trascendente* de ese fenómeno. En esta transformación la filosofía de la ciencia a partir de la década de los setenta desempeña un papel relevante y estimulante. No sólo ofrece una nueva imagen de qué es la ciencia y qué cabe esperar de ella. Propone también una nueva agenda de problemas y cuestiones filosóficamente relevantes para una comprensión de la ciencia.

La *imagen corriente de la ciencia* identifica a ésta según el siguiente canon metodológico:

La ciencia parte de la observación de la realidad. De las observaciones se derivan determinadas hipótesis que se someten a comprobaciones experimentales y se prueban. Esas hipótesis probadas adquieren el rango de leyes que se unen a otras anteriormente aceptadas para construir teorías que nos describen la realidad tal cual es.

En adelante nos referiremos a esta caracterización como ICC: Imagen Corriente de la Ciencia. Esta imagen deriva *grosso modo* de las formulaciones inductivistas del método científico, desde Bacon a Stuart Mill, y no sólo constituye el modelo desde el que la sociedad representa la ciencia. También los científicos, tanto de las ciencias sociales como de las naturales, se adhieren en general a esa visión de su práctica. Comenzaremos analizando ICC. En ella se pueden identificar los siguientes núcleos temáticos:

1. observación, hechos, realidad
2. derivación de hipótesis y leyes
3. comprobación experimental de leyes
4. construcción de teorías
5. descripción de la realidad como es, mediante explicaciones y predicciones

En el estudio filosófico de la ciencia, al menos en su período 1920-60, ha dominado la interpretación tendente a situar la preeminencia **epistemológica** de la ciencia en la observación y el experimento; las teorías adquirían *significatividad empírica* en la medida que podían ser justificadas sobre esas bases de contrastación. Sólo con **Kuhn** y los antipositivistas de la década de los sesenta (Hanson, **Feyerabend, Laudan** y otros) se modifica la relación, al situarse la preeminencia en la teoría respecto del experimento y la observación. Ello induce un cambio en el interés filosófico acerca de la observación y el experimento. Pero en un sentido divergente: la aminoración del interés epistemológico por la observación ha ido en paralelo con un interés creciente por el estudio de la experimentación y su función en la teorización científica.

Ello ha sido motivado en parte por la realización de cuidadosos estudios de historia y sociología de la ciencia en los cuales se muestran las distintas funciones asignadas a los experimentos, así como la diversidad de las prácticas experimentales en diversas disciplinas. Pero sobre todo debemos a Ian Hacking[8] haber introducido un nuevo enfoque filosófico de la ciencia que sitúa a la experimentación y la observación en sus respectivos dominios de competencia en la práctica de la teorización científica. Conviene pues comenzar por distinguirlos y, a partir de la distinción, analizarlos funcionalmente.

2.1. *Observación, hechos, realidad*

En la imagen corriente de la práctica y el conocimiento científicos (ICC) la acción originaria es la observación fiel, es decir, sin contaminación de esquemas teóricos o conceptuales, de la realidad. Pero, ¿es posible esa «observación neutra»?

2.1.1. La carga teórica de la observación *

La crítica a esta ICC se ha expresado históricamente de tres formas distintas:

a) la crítica proveniente de estudios psicológicos y, en general, fenomenológicos de la percepción humana;

b) la originada a partir del análisis lógico de los conceptos observacionales y, especialmente, de conceptos como «ver», «ver como» o «ver que» y, finalmente,

c) la que surge del estudio de casos históricos concretos en los que se patentiza la dependencia del lenguaje de observación respecto del lenguaje de la teoría en la que se incrusta.

El primer tipo de crítica se asocia, por ejemplo, a Husserl[9] y la **fenomenología**. Los dos siguientes tienen un origen más reciente: en concreto, en el interés mostrado por los filósofos de la ciencia a partir de la década de los cincuenta por las cuestiones relativas a la historia de la ciencia. Feyerabend será uno de ellos, al vincular su crítica a la distinción teórico/observacional con la caracterización de las teorías como cosmovisiones, formas de ver el mundo (sobre estas caracterizaciones se volverá más adelante). También Kuhn señala en su *La estructura de las revoluciones científicas* (1962) que:

> «ningún lenguaje restringido a informar sobre un mundo enteramente conocido de antemano puede producir simples informes neutrales y objetivos sobre 'lo dado'. La investigación filosófica no ha producido todavía ni siquiera una muestra de lo que pudiera ser un lenguaje capaz de hacerlo»
>
> T. S. Kuhn (1962, pág. 199s)

Pero ha sido N. R. Hanson quien más profundamente atacó la imposibilidad de un *lenguaje observacional* neutro, es decir, la posibilidad de observaciones no contextualizadas conceptual o teóricamente. Con ello Hanson estaba cuestionando la distinción —a la que se volverá más adelante— entre dos tipos de lenguaje, el *teórico* y el *observacional*, constitutivos de la estructura de las teorías científicas, según la concepción filosófica dominante hasta los sesenta.

Hanson concluía terminantemente: «las teorías y las interpretaciones están «allí», en la visión, desde el principio» (Hanson, 1958: pág. 88). La visión es una visión, una acción que lleva una **carga teórica**, que nos hace observar lo que queremos observar. Es decir, la observación de X está moldeada por un conocimiento previo de X. No existe, por tanto, un ver u observar puro, neutro. «Todo ver es "ver como" y "ver que"» (Ídem, 99 n.43). Así pues, no existen instancias cognitivas independientes de la teoría.

Por ello, según Hanson, no existen *enunciados de observación* que ofrezcan un criterio de suficiencia para decidir la validez o no de las teorías en competencia. Ello está determinado porque el significado de los términos de observación no puede ser fijado sin referencia a los lenguajes teóricos.

En la tesis de Hanson se pueden distinguir dos variantes: una débil y otra fuerte. La versión débil de la tesis de la carga teórica de la observación se sustenta en estudios psicológicos especialmente de la denominada **psicología de la Gestalt**. La versión fuerte

tiene que ver con un análisis lógico de los conceptos relacionados con «ver». Vamos a analizar sólo la primera de las versiones.

En *Patrones de descubrimiento* (1958) Hanson dedica un considerable número de páginas al análisis de la percepción y la observación desde la perspectiva ofrecida por la psicología gestáltica. Todos hemos creído observar en alguna ocasión algo con una determinada forma, en tanto que otros —o nosotros mismo en un momento posterior— lo han observado con otra. El efecto creado por el cubo de Necker es un caso bien conocido: la perspectiva en la que se nos ofrece la figura del cubo es distinta si fijamos nuestra mirada atentamente sobre un extremo o sobre otro. En el caso de la copa y las caras de Kóhler alguien puede ver una copa mientras otra persona ve dos caras frente a frente.

La consecuencia de estos y otros numerosos estudios gestálticos de Külpe, Boring y otros llevan a Hanson a sostener que es el contexto el que nos da la clave de la observación. Por ejemplo, para ver lo que el físico ve, tenemos que conocer determinadas teorías de la física. Hanson transcribe la siguiente experiencia sugerida por **Duhem** en su obra *La teoría física, su objeto, su estructura* (1906):

> « Entre en un laboratorio, acérquese a una mesa atestada de aparatos, una batería eléctrica, alambre de cobre con envoltura de seda, pequeñas cubetas con mercurio, bobina, un espejo montado sobre una barra de hierro; el experimentador está insertando en pequeñas aberturas los extremos metálicos de unas clavijas con cabeza de ébano; el hierro oscila y el espejo sujeto a él envía una señal luminosa sobre una escala de celuloide; los movimientos de vaivén de esta mancha luminosa permiten al físico observar las pequeñas oscilaciones de la barra de hierro. Pero pregúntele qué está haciendo. ¿Le contestará «estoy estudiando las oscilaciones de una barra de hierro que transporta un espejo»? No, dirá que está midiendo la resistencia eléctrica de las bobinas. Si usted se queda atónito, si usted le pregunta qué significan sus palabras, qué relación tienen con los fenómenos que ha estado observando y que usted ha advertido al mismo tiempo que él, le contestará que su pregunta requiere una larga explicación y que usted debería seguir un curso de electricidad»
>
> N. R. Hanson (1958, pág. 95s)

En suma, si no sé nada de física, no puedo entender que el científico esté midiendo una resistencia eléctrica, ni siquiera ver una batería eléctrica, aunque yo de hecho esté viendo ciertas cosas sobre la mesa. Así pues, el científico y el profano ven objetos distintos ante un mismo experimento.

El ejemplo más claro en el que Hanson ilustra su tesis de la carga contextual teórica es el que tiene por protagonistas a Tycho Brahe[10] y Kepler[11] observando del Sol. Si Kepler ve que el Sol es un cuerpo fijo alrededor del cual se mueve la Tierra, para Brahe se trata de un cuerpo que se mueve alrededor de la Tierra fija. Naturalmente ambos ven el mismo objeto físico, pero esto no nos dice nada acerca del la mismidad del objeto, puesto que ambos lo caracterizan de forma distinta. La objeción que considera que los dos ven lo mismo pero que sólo una de las caracterizaciones del Sol es la adecuada, es incorrecta, porque ello supone situarse en el problema desde la perspectiva

actual. Para comprenderlo, debemos situarnos en el punto de vista de Kepler y Tycho Brahe y, desde esa perspectiva, la visión del Sol era distinta para ambos. Más aún, ni uno ni otro podían concebir en su tiempo ninguna solución decisiva al respecto.

Hanson analiza más casos históricos en los que resulta manifiesta la **carga teórica de la observación:** las ideas de Aristóteles, Galileo y Descartes acerca de la caída libre de los cuerpos y el principio de aceleración; más modernamente, el principio de incertidumbre de Bohm, De Broglie y Einstein, por un lado, y de Heisenberg, Born y Dirac, por otro, etc. En cierto sentido, estas diferencias entre físicos, del presente y pasado, son análogas a las diferencias que existen entre los observadores de la figura de la copa y las caras, o de otras figuras semejantes (el pato/conejo, la dama vieja/joven, los pájaros/antílopes, etc.). Es decir, allí donde Tycho Brahe ve un Sol que se mueve, Kepler y Galileo ven un Sol estático.

Así pues, la representación común de la ciencia justificada a partir de un suelo de observaciones, o de la práctica científica como una actividad teorizadora que emerge de observaciones neutras, es claramente inadecuada, como lo muestra la tesis de Hanson de la carga teórica de la observación.

2.1.2. ¿Qué es un hecho para la ciencia?

No observamos de manera pasiva. Estructuramos nuestra observación conforme a determinados marcos a fin de poder disponer de unos elementos adecuados para un determinado objetivo teórico, explicativo o exploratorio. A esos elementos adecuados los denominamos *hechos*. El hecho no está dado, sino, como sugiere su etimología, está *hecho, construido*.

Los hechos son también modelos teóricos que tengo que «probar» —por ejemplo, en la controversia entre ptolemaicos y copernicanos, había que probar por qué en un caso la tierra giraba y en el otro por qué era el Sol el que giraba.

En suma,

> el hecho es también un constructo teórico —situado en otro nivel al del constructo teórico que pretende explicarlo—, que desempeña una determinada función en el marco de la conceptualización o la elaboración teórica o la explicación, etc.

Los hechos no configuran por tanto una realidad situada *«ahí fuera de nosotros»*, sino que la realidad es siempre realidad *para* un determinado contexto epistemológico o cognitivo. Considérese por ejemplo este experimento mental: te introduces en una habitación en la que se encuentran únicamente una lámpara y un cuaderno dispuestos sobre una mesa. Una vez en la habitación, alguien te pregunta: ¿cuántos objetos

componen la realidad de esta habitación? Probablemente tu respuesta será: «Tres, la mesa, la lámpara y el cuaderno». Ahora bien, otra persona podría haber respondido de otra manera, en función de si considerara o no las personas presentes en la habitación o/y las páginas del cuaderno o/y los distintos elementos de la lámpara, etc.

Es decir,

> según cada *esquema conceptual* la realidad es estructurada, y por tanto constituida, de manera diversa.

Algunos han derivado conclusiones relativistas de esta afirmación, pero no son las únicas posibles, como han mostrado filósofos como **Hilary Putnam**.

Así pues, la imagen de la ciencia ICC que toma como punto de partida la observación neutra de una realidad de hechos dados es insuficiente para procurar una comprensión adecuada de la cientificidad. En sentido estricto, la observación no es aquello que se opone a lo teórico. La observación científica es también teórica. Pero denominamos hechos a determinadas instancias por razones **pragmáticas** dirigidas por el interés de la investigación. Siempre podríamos modificar el sentido de esos «hechos», según el esquema conceptual o marco teórico bajo el que los consideremos.

2.2. *Conceptos, Leyes y Explicación*

Si tuviéramos que responder concisamente, en una sola frase, a la pregunta «¿cuál es la tarea de la ciencia, de la ciencia natural, al menos?» y respondiéramos que «la búsqueda de leyes», estaríamos situando nuestra respuesta al lado de las ofrecidas por los científicos más preeminentes. De hecho, las leyes son las unidades asertivas básicas de la ciencia; merced a ellas las teorías realizan determinadas afirmaciones sobre el mundo. En esta sección trataremos de explicitar qué son las leyes, su naturaleza y función. Pero para proceder a esta explicitación, debemos considerar en primer lugar las unidades ónticas elementales de las que se componen las leyes: los **conceptos científicos**.

2.2.1. Tipos de conceptos científicos *

En este apartado vamos a ofrecer una clasificación de los conceptos científicos. La clasificación es de orden estructural y funcional, esto es, una clasificación derivada de la estructura (lógico-matemática) de cada tipo de conceptos, y que atiende a la función que cada uno de ellos faculta en la actividad científica.

Al acercarnos a cualquier teoría nos encontramos con conceptos que,

intuitivamente, nos parecen situarse en niveles de complejidad teórica distintos: Sol, Luna, mamífero, blanco, neuroticidad, dureza, masa, velocidad, electrón, dieléctrico, función de Schródinger…. Para comenzar, en esta lista de conceptos podemos distinguir entre conceptos individuales (Sol, Luna) y conceptos genéricos (el resto listado). Aquí nos interesan sólo los conceptos genéricos.

En las clasificaciones tradicionales se distinguen tres tipos de conceptos genéricos:
— los *clasificatorios* o cualitativos, como blanco y mamífero;
— los topológicos o *comparativos*, como neuroticidad y dureza; y
— los *métricos*, cuantitativos o magnitudes, como masa y velocidad.

La tipología que acaba de introducirse no es una tricotomía. Esto es, un concepto puede ser por ejemplo clasificatorio y métrico. De hecho, como se verá, todo concepto métrico es también comparativo y todo concepto comparativo es también clasificatorio. Las inversas no se cumplen.

Conviene precisar algunos aspectos de esta tipología:

1) En primer lugar, no es una clasificación inducida ontológicamente, es decir, que represente la estructura de una realidad compuesta por entidades cualitativas y cuantitativas. Es una clasificación epistemológica, en la que los tipos de conceptos son convenciones clasificatorias más o menos útiles desde el punto de vista clasificatorio.

Es incorrecto, por lo tanto, interpretar que los conceptos «cualitativos» corresponden a alguna cualidad determinada de la esencia de las cosas. Las cualidades inherentes o las clases naturales no están dadas, sino que son convencionales. De ahí el error de pensar que determinadas disciplinas deben hacer un uso sistemático de tal o cual tipo de conceptos porque se aplican al estudio de tal o cual tipo de objetos; el error, en especial, de quienes sostienen que las ciencias sociales son un dominio preferencial para los conceptos clasificatorios porque así lo inducen sus objetos de estudio.

2) Un segundo enfoque erróneo, en cierto sentido complementario del anterior, considera que la utilización sistemática de los conceptos métricos es genuina de la auténtica ciencia. Este enfoque es deudor de la idea de Kant de vincular el progreso científico con la «matematización» de la ciencia. En sentido estricto la matematización de la ciencia no implica el uso exclusivo de conceptos métricos; la matemática dispone de un instrumentario conceptual (topología, teoría de categorías, etc.) que no puede reducirse sin más a la matemática cuantitativa. Característico de la matemática es su rigor conceptual y procedimental; la matematización de la ciencia introduce en ésta el requisito de la precisión y el rigor. Pero esta contribución es meramente contingente. Los conceptos clasificatorios han servido también de soporte para el desarrollo en disciplinas diversas: por ejemplo, la taxonomía en la biología o en la química del siglo XIX.

3) La tipología de conceptos que hemos introducido nos muestra, finalmente, la inadecuación de una consideración dicotómica del par cualitativo/cuantitativo. La identificación de un tercer tipo de conceptos, los topológicos o comparativos, invalida la dicotomía.

Ahora bien, no cualquier concepto es un concepto científico. ¿Cuáles son las condiciones que debe satisfacer un concepto para poder ser cualificado como científico? Son distintas, según cada uno de los tipos identificados en nuestra tipología. Vamos a considerarlas.

Conceptos clasificatorios

Un concepto clasificatorio es científico si expresa de manera precisa la clase de objetos que subsume bajo él. Los conceptos de la biología, la química (tabla de elementos) o la lingüística (morfología de los términos) son típicamente conceptos clasificatorios.

Para que un concepto clasificatorio sea científico debe satisfacer dos condiciones de adecuación:

a) Una de carácter material: la sistematicidad. Debe existir un único criterio de clasificación para todo el universo de objetos que caen bajo el alcance del concepto. Cada teoría científica fija esa perspectiva o criterio de clasificación.

Una clasificación que no satisface esta condición es la de la «enciclopedia china» que J. L. Borges transcribe en su relato *El idioma analítico de John Wilkins*. Según esa supuesta enciclopedia,

> « los animales se dividen en: (a) pertenecientes al Emperador, (b) embalsamados, (c) amaestrados, (d) lechones, (e) sirenas, (f) fabulosos, (g) perros sueltos, (h) incluidos en esta clasificación, (i) que se agitan como locos, (j) innumerables, (k) dibujados con un pincel finísimo de pelo de camello, (l) etcétera, (m) que acaban de romper el jarrón, (n) que de lejos parecen moscas»
>
> J. L. Borges (OC. Buenos Aires: Emecé, 1974, pág. 708).

Esta clasificación no cumple el requisito de la sistematicidad, puesto que los criterios de clasificación se aplican de manera completamente arbitraria. Tampoco cumple la segunda condición, de carácter formal general:

b) La referencia, es decir, la clase de cada concepto pertenece a una partición. Este concepto matemático de partición define de forma precisa la segunda de las condiciones.

Decimos que P es una partición en un dominio D si y sólo si (a) la intersección conjuntista de todas las clases es vacía (esto es, no existe un individuo que sea objeto de dos clases simultáneamente) y (b) la unión conjuntista de todas las clases es el dominio D (esto es, todos los individuos caen bajo alguna clase).

La tarea central para realizar una partición es definir una relación de equivalencia, según un criterio establecido por la teoría o la disciplina que se trate. Una relación de equivalencia —una relación que es reflexiva, simétrica y transitiva— fija una partición. Los intentos taxonómicos son en realidad búsquedas de relaciones de equivalencia.

Por ejemplo, en química, la relación de equivalencia R_E, que identifica al mismo elemento químico, a la misma clase de sustancia, se define como tener el mismo número de protones. Es decir, se define la siguiente relación de equivalencia:

Dados dos cuerpos x e y, xR_Ey si y sólo si todos los átomos de x tienen el mismo número de protones que los de y.

Fe o H, entonces, no son sino nombres para designar dos clases de equivalencia resultantes de aplicar esa relación de equivalencia en un universo de objetos químicos.

En general, un concepto clasificatorio es un miembro de una partición; la extensión del concepto es una clase de equivalencia.

Conceptos comparativos

Históricamente los conceptos comparativos han sido considerados conceptos protométricos, es decir, conceptos sin una verdadera naturaleza propia y que finalmente evolucionarán hacia métricos. Esto sucede en un buen número de casos: el concepto prenewtoniano de masa es un concepto comparativo, que posteriormente deviene métrico en la mecánica clásica de Newton. Pero no es ésta una situación que pueda generalizarse para todos los conceptos de este tipo.

Un concepto comparativo es un concepto que, además de clasificar, ordena, es decir, establece una escala de más a menos o de menos a más. Por volver a nuestro caso anterior, el concepto prenewtoniano de masa no asignaba números a los objetos, sino que fijaba mediante una balanza que un objeto era más pesado que otro.

Los conceptos comparativos son numerosos en las ciencias sociales y humanas. Por ejemplo, los conceptos de neuroticidad, introversión, inteligencia, y otros. Pero también se encuentran en las ciencias naturales: en geología, la dureza es un concepto comparativo, y también lo es el de acidez en la química.

Desde el punto de vista estructural:

> un concepto comparativo *C* es una relación de orden *C* = <*K,P*>, tal que *K* es una relación de coincidencia y *P* una relación de precedencia.

K permite clasificar el dominio, al modo como lo haría la partición de un concepto clasificatorio. Así pues, el comparativo tiene al menos la estructura característica del concepto clasificatorio. Pero la relación P la enriquece. P es una relación de orden irreflexivo, es decir, asimétrica y transitiva, que faculta introducir la estructura de orden. K y P son mutuamente excluyentes: si dos objetos están en la relación de coincidencia no pueden estar en la de precedencia. K y P son conjuntamente conexas: dos objetos o bien se encuentran en la relación de coincidencia o bien uno precede a otro, o bien este último a aquél.

Para indagar si un concepto es comparativo debemos probar *empíricamente* que se satisfacen las condiciones que acaban de requerirse. De este modo, el significado de un concepto comparativo queda fijado por sus condiciones estructurales y las operaciones empíricas que dan contenido a esas condiciones.

En el caso del concepto prenewtoniano de masa, por ejemplo:

aKb significa que la balanza que en un platillo contiene a y en el otro b está equilibrada,

aPb significa que el fiel del objeto b está más inclinado hacia abajo que el de a.

Nótese que, a diferencia del concepto clasificatorio, el comparativo faculta ya la realización de predicciones. Si, por ejemplo, aKb y bKc, entonces puedo concluir, sin necesidad de realizar la correspondiente operación empírica, que aKc.

Los conceptos comparativos nos permiten decir que «*x* es más duro que *y*», que «x es más pesado que y», etc. Pero estas formas « más que » son formas burdas de expresión. De ahí que, para mayor precisión, los conceptos comparativos nos permitan además la introducción de números. Decimos entonces que «la dureza de *x* es 6» y que «la dureza de *y* es 4». Es importante observar cuál es el sentido de estos números.

En la escala de dureza de Mohs se asigna el 1 al talco y el 10 al diamante, siendo otros minerales ordenados según esos extremos (de manera equivalente en la escala Richter para los terremotos, la escala de inteligencia construida según los cocientes de inteligencia, o la escala de alopecia). Que un mineral *x* tenga una dureza de 8'5 sólo indica que su dureza se encuentra entre los asignados a los números 8 y 9; esto es, raya al correspondiente al 8, y, pero es rayado por el correspondiente al 9. De este modo

precisamos nuestro lenguaje más que cuando simplemente afirmamos que *«x* es más duro que *y»*. Pero los números mencionados no expresan cantidades, no son el resultado de mediciones, como las realizadas con los conceptos métricos. Son números que sirven para enumerar una lista o serie de objetos.

Si bien en nuestro lenguaje corriente utilizamos sistemáticamente conceptos clasificatorios —frío/caliente, democrático/no-democrático, etc.— las ciencias humanas y sociales introducen una mayor flexibilidad, merced al uso de los conceptos comparativos. Las escalas de autoritarismo, de democracia (y otras que podrían construirse, de autonomía, de estado social, etc.) permiten articular la teorización en un nivel más fino que el desarrollado con conceptos clasificatorios.

Conceptos métricos

Las predicciones científicas y tecnológicas casi siempre requieren de otro tipo de conceptos, los métricos. Son los conceptos genuinos de las ciencias avanzadas, de la física, la química, la genética de poblaciones, la teoría del aprendizaje en psicología, o de partes de la microeconomía, ….

La introducción de los conceptos métricos en la ciencia permite utilizar todo el aparato de la matemática. Permite aplicar en ella no sólo las operaciones aritméticas elementales (sumar, restar, …), sino también las de la geometría, el álgebra y el cálculo, es decir, las operaciones de derivación, integración, etcétera.

Conviene de entrada distinguir entre dos conceptos fundamentales: metrización y medición.

La **metrización** es la introducción por vez primera de un concepto métrico en un área de conocimiento. Para ello se han de determinar cuáles son las condiciones que el concepto debe satisfacer.

La **medición** es, una vez metrizado un concepto, la asignación de números a los objetos empíricos para poder aplicar sobre los valores numéricos asignados diversas operaciones matemáticas.

Las ventajas de los conceptos métricos sobre los otros dos tipos de conceptos —clasificatorios y comparativos— pueden resumirse como siguen:

1) Los conceptos métricos cumplen las mismas funciones que los conceptos clasificatorios (clasificar un dominio) y los conceptos comparativos (ordenarlo), pero de manera más precisa. El concepto métrico de velocidad, por ejemplo, permite clasificar los objetos según su rapidez (concepto comparativo, «x es más rápido que y»), pero mejor: asignando a x e y velocidades precisas.

2) Permiten además enunciar leyes empíricas de manera más precisa y controlable que las leyes formuladas con otros conceptos. Por ejemplo, la ley de gases ideales PV = RT enuncia una ley más precisa que la que podríamos formular con la expresión «más o menos caliente», en lugar de la temperatura T.

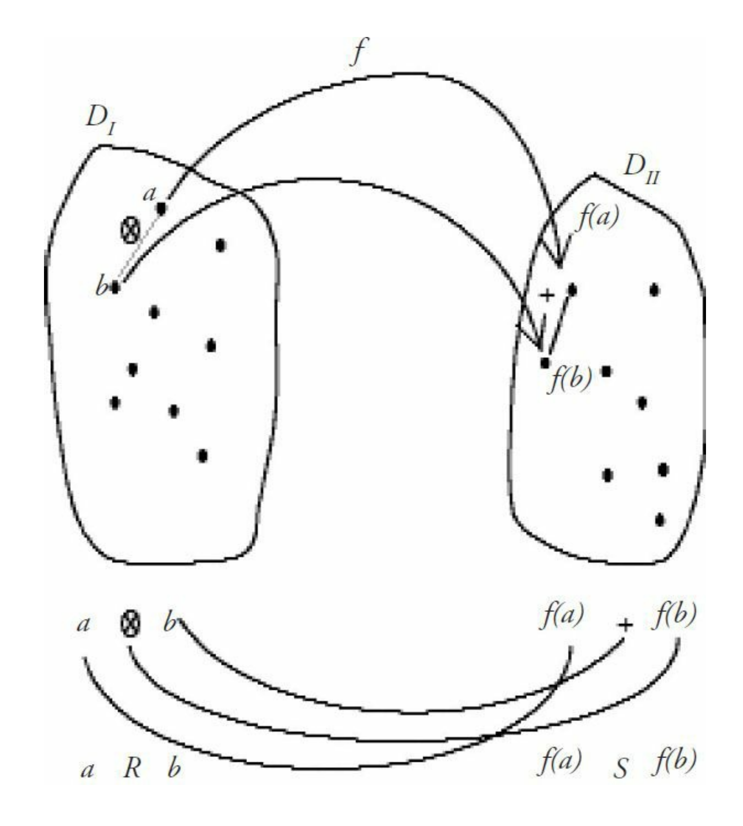
3) Como consecuencia de las dos virtudes anteriores, los conceptos métricos permiten realizar explicaciones y predicciones más precisas, y controlar mejor la realidad.

Hemos visto que la estructura de los conceptos clasificatorios se asocia con los elementos de una partición, con clases de equivalencia. Los conceptos comparativos son díadas de relaciones, en las que una es una relación de coincidencia y la otra una relación de precedencia. ¿Cuál es la estructura característica de los conceptos métricos?

Estos conceptos son funciones (aplicaciones matemáticas), o mejor, clases de funciones, sobre un espacio métrico idéntico a R (el conjunto de los números reales) —isomorfo a R, por ejemplo R^3— o construible a partir de R —por ejemplo el conjunto de los números complejos, espacios de matrices, etc.—. El contradominio D_{II} de la función tiene que ser siempre R o una construcción derivada de R, para que podamos aplicar en él todas las operaciones matemáticas posibles. El dominio *DI* de la función está fijado por ámbitos empíricos (partículas, mercancías, estímulos sensoriales, personas, sucesos, etc.). Así pues, funciones de un tipo particular que denominamos *homomorfismos*. Los conceptos métricos deben satisfacer por lo tanto las condiciones requeridas por el concepto de homomorfismo, a saber: (a) a cada objeto en D_I corresponde un número en D_{II} y a cada relación (u operación empírica) en D_I corresponde algún tipo de relación (u operación matemática) en D_{II} Por ejemplo, a la operación empírica de concatenación $\otimes$ —una operación de unir el extremo de una vara al extremo de otra es un ejemplo de tal operación— el homomorfismo hace corresponder la operación matemática de la adición, de manera que siempre que ocurra una operación de suma en DII interpretaremos una operación de concatenación $\otimes$ en D_I

los conceptos métricos son funciones que van de un dominio empírico al dominio de los números reales. De este modo podemos hacer corresponder números a los objetos empíricos y operaciones numéricas a las operaciones empíricas.

Las funciones que definen característicamente a los conceptos métricos son



- A cada objeto en *D* un objeto en D„
- A cada relación *R* en *D* una relación *S* en D„

No se requieren condiciones más fuertes. En especial no se exige que los conceptos métricos sean isomorfismos, esto es, no se requiere establecer una correspondencia biyectiva entre (una parte de) el mundo empírico y R. No exigimos, por así decir, univocidad del lado empírico, sino del otro lado. Por ejemplo, podemos correlacionar una operación a ~ b en D_I con la relación de igualdad f(a) = f(b) en D_{II} interpretando que la masa de a es la misma que la de b. Si requiriéramos de la estructura del concepto métrico la condición del isomorfismo, f(a) = f(b) en D_{II} se interpretaría que a y b son el mismo objeto en D_I. Pero en nuestro ejemplo sólo queremos expresar una igualdad empírica, la de la masa de a y b, no la identidad de ambos objetos.

¿Por qué es importante la matematización de la ciencia, entendida como la introducción sistemática de conceptos métricos en ella? Porque, como homomorfismos que son, estos conceptos preservan la estructura de los dominios D_I y D_{II}

Podemos representar los objetos empíricos y las relaciones entre ellos por sus, respectivamente, números y relaciones correspondientes en el dominio de los números reales —u otro dominio derivado de éste—. Esto nos faculta operar en el dominio de los números reales o en el de los vectores *como si* realmente estuviéramos operando con los objetos empíricos mismos.

Característicamente los conceptos métricos nos ofrecen una imagen de la actividad científica concebida de modo cíclico:

representamos los objetos de un dominio empírico mediante entidades de otro dominio (habitualmente matemático); operamos en éste a fin de obtener determinados resultados; y finalmente, tratamos de interpretar algunos de esos resultados en el dominio de los objetos empíricos.

Algunos resultados matemáticos serán empíricamente interpretables y darán lugar a predicciones exitosas. Otros no lo serán y los interpretaremos como «monstruos matemáticos». Muchas paradojas tienen justamente su origen en esta naturaleza «monstruosa» posibilitada por la matematización de la ciencia.

En suma, los conceptos métricos hacen posible aplicar en un dominio empírico los resultados teóricos obtenidos en la estructura del dominio matemático, una estructura más rica que la del dominio empírico.

2.2.2. Qué son las leyes científicas y para qué sirven *

Los conceptos científicos no viven aisladamente. Conviven en el seno de otras entidades científicas más complejas que denominamos leyes.

Las **leyes** son, en una primera aproximación, unidades asertivas acerca del mundo, constituidas por conceptos científicos.

Vamos a analizar a continuación cuál es la naturaleza de las leyes, es decir, en qué se diferencian de otro tipo de generalizaciones asertivas, y cuál es la función que desempeñan en la ciencia. Distinguiremos, para comenzar, distintos tipos de leyes.

2.2.2.1. Tipologías de las leyes

Vamos a establecer, en primer lugar, diversas clasificaciones de leyes, que pueden contribuir a esclarecer las distintas posibilidades que se nos presentan en nuestra investigación, según el tipo de objetivos que pretendamos.

a) Un primer criterio tiene que ver con la finalidad de obtener determinadas relaciones entre los sucesos o propiedades involucrados por la ley. Podemos distinguir entonces entre leyes deterministas y leyes probabilistas.

Las *leyes deterministas:* afirman un orden de dependencia sucesivo e *invariable* entre sucesos o propiedades.

Muchas de las denominadas **leyes causales** son genuinamente leyes deterministas. Por ejemplo, la ley relativa al efecto de una chispa en una mezcla de hidrógeno y oxígeno, o la ley que enuncia que las piedras arrojadas al agua producen una serie de ondas concéntricas en expansión.

Las *leyes probabilistas* o *estadísticas:* afirman, en cambio, relaciones estadísticas o probabilísticas invariables entre sucesos o propiedades.

Así pues, las leyes estadísticas no afirman que la producción de un suceso esté acompañada invariablemente por la producción de algún otro suceso, como en el caso anterior, sino que aseveran que, en una serie suficientemente larga de ensayos, la producción de un suceso está acompañada por la producción de un segundo suceso con una frecuencia relativa invariable. Por ejemplo, la ley que expresa que «si se arroja repetidamente un cubo geométrico y físicamente simétrico, la probabilidad (o frecuencia relativa) de que el cubo quede en reposo con una determinada cara hacia arriba es de 1/6». A algunas de estas leyes se las considera también causales cuando puede identificarse para ellas alguna relación de causalidad subyacente, sea como fuere que se entienda dicha relación.

b) Según otro criterio, podemos distinguir entre leyes de sucesión, de coexistencia y de interacción.

Las *leyes de sucesión:* tienen la forma «si *x* tiene la propiedad *P* en el tiempo *t*, entonces *x* tiene la propiedad *Q* en el tiempo *t'* posterior a *t*».

Las denominadas leyes de desarrollo pertenecen típicamente a este tipo de leyes. Por ejemplo, la ley que afirma que a la ingestión de alcohol sigue siempre una dilatación de los vasos sanguíneos. Las leyes dinámicas son también leyes de sucesión. Una ley dinámica es por ejemplo la ley que permite calcular la velocidad de la lenteja de un péndulo simple si conocemos la velocidad de la lenteja en un instante determinado y siempre que no haya ninguna interferencia que intervenga en el sistema.

Las *leyes de coexistencia:* enuncian una interdependencia entre magnitudes, de tal forma que una variación de cualquiera de ellas coincide con variaciones de las otras.

La ley de los gases ideales PV = RT, donde p es la presión del gas, V su volumen, T su temperatura y R una constante que depende de la masa y la naturaleza del gas en cuestión, es una ley de coexistencia. No es stricto sensu una ley causal; no afirma, por ejemplo, que un cambio en la temperatura sea precedido o continuado por un cambio en

el volumen o en la presión, sino que asevera únicamente que un cambio en T es concomitante con cambios en p, en V, o en ambos. Muchas de las leyes de la economía son de este tipo.

Las *leyes de interacción:* son típicamente las leyes biológicas en las se fija la interacción existente entre diversos sistemas.

c) Si utilizamos un criterio de complejidad teórica, podemos distinguir entre leyes empíricas o fenomenológicas y leyes teóricas.

Las *leyes fenomenológicas* son leyes de bajo nivel teórico, que con frecuencia formulan relaciones entre objetos o propiedades de objetos de los que se dice que son observables, bien directamente o bien por medio de instrumentos de observación -cuya construcción presupone ya otras leyes— y, en consecuencia, las leyes fenomenológicas pueden involucrar también contenido teórico, si bien en un nivel no excesivamente refinado.

Una ley de este tipo es la que enuncia que el agua se evapora cuando se lo calienta en un recipiente abierto.

Las *leyes teóricas* son, en cambio, las leyes que figuran como los mecanismos explicativos característicos de la ciencia para dar cuenta no sólo de hechos y fenómenos observados, sino también para explicar las leyes fenomenológicas.

Así, por ejemplo, recurrimos a leyes teóricas cuando explicamos la evaporación del agua calentada (ley fenomenológica) en términos de estipulaciones acerca de la constitución molecular del agua. Por supuesto, la distinción entre las leyes teóricas y las fenomenológicas no es una distinción absoluta sino gradual, en la medida que muchas leyes fenomenológicas no enuncian relaciones entre observables sino entre lo que los científicos denominan «observables», que involucran ya porciones relevantes de componente teórico.

Todos estos tipos de leyes tienen, como acaba de verse, rendimientos funcionales diversos. ¿No existe alguna función que se asigne de manera genuina a las leyes de la ciencia en general?

2.2.2.2. Para qué sirven las leyes científicas: la explicación *

Existe un consenso bastante amplio entre los científicos y los filósofos de la ciencia en considerar que la tarea fundamental de la ciencia es la de explicar y predecir hechos y fenómenos.

Por medio de leyes y teorías, los científicos pretenden explicar otras leyes y teorías de alcance empírico más restringido y, por medio de éstas, finalmente, al modo de una cascada, los fenómenos particulares que ocurren en nuestro entorno. Las leyes son por lo tanto un ingrediente esencial e imprescindible en la explicación científica. Ese es su tarea esencial. Veamos cómo la realiza.

2.2.2.2.1. El modelo de cobertura legal

La teoría clásica o canónica de la explicación científica se debe a los filósofos Hempel[12] y Oppenheim, quienes en 1948 publicaron el ensayo «Estudios sobre la lógica de la explicación», en el que presentaban el denominado modelo *nomológico-deductivo* de explicación.

El enfoque de Hempel parte de la idea de que la explicación científica es una respuesta a la pregunta «por qué», en la forma de un argumento o inferencia. Dicho muy brevemente, en ese enfoque

> una explicación de un hecho o fenómeno es la subsunción de ese hecho o fenómeno bajo una ley inclusiva.

El enfoque ofrece típicamente un modelo en el que la explicación se realiza bajo **cobertura de leyes** —algunas explícitas y otras implíticas—. Hempel y Oppenheim describen el modelo del siguiente modo:

> «Dividimos la explicación en dos componentes principales: el explanandum y el explanans. Por explanandum entendemos la oración que describe el fenómeno a explicar (no el fenómeno mismo); por explanans, la clase de aquellas oraciones que se aducen para dilucidar el fenómeno. […] El explanans se divide en dos subclases; una contiene ciertas oraciones C_1, C_2, …, C_k que formulan condiciones antecedentes específicas; la otra es un conjunto de oraciones L_1, L_2, …, L_r que representan leyes generales»
>
> Hempel (1965, pág. 249)

El argumento explicativo es una deducción válida. De ahí la denominación del modelo: nomológico-deductivo (nomológico, por cuanto se realiza bajo leyes; *nomos* = ley). La información contenida en las premisas debe ofrecer buenas razones para que el hecho a explicar, expresado en el explanandum, haya ocurrido. Esto es, se requiere que las premisas tengan relevancia explicativa, de manera que en virtud de las condiciones antecedentes y las leyes invocadas, era esperable que el hecho enunciado por el explanandum ocurriera con suficiente certeza.

La ilustración esquemática de la estructura de la explicación según el modelo nomológico-deductivo la ofrece el mismo Hempel (Hempel, 1965: pág. 251):

$C_1, C_2, ..., C_k$	Enunciados de condiciones antecedentes	
$L_1, L_2, ..., L_r$	Leyes generales	*Explanans*
E	Descripción del fenómeno a explicar	*Explanandum*

Como se ha indicado ya, a veces *E* es una generalización o ley. En ese caso, las leyes del explanas serán de alcance más comprensivo y universal. Por ejemplo, la ley de la caída libre de los cuerpos de Galileo es explicada deduciéndola de la ley de la gravitación de Newton —dentro de ciertas condiciones de aproximación e idealización —. Consideraremos, sin embargo, para mayor simplicidad, que *E* describe hechos o fenómenos particulares.

La estructura descrita del modelo debe complementarse además con otras condiciones que Hempel requiere sean cumplidas para cualificar una explicación como genuina explicación científica:

i) para que la explicación sea verdadera los enunciados del explanans tienen que ser verdaderos; en virtud de la consecuencia lógica, el explanandum será verdadero;

ii) las leyes tienen que ser verdaderas o, al menos, las leyes del explanans deben estar bien confirmadas por los elementos de juicio disponibles; de este modo, la explicación estará bien apoyada en pruebas.

Consideremos un ejemplo. Supongamos que introducimos un termómetro en agua caliente. Observaremos que tras un descenso momentáneo del nivel de la columna de mercurio, el nivel vuelve a ascender. Podríamos preguntarnos entonces: ¿cómo se explica este fenómeno? La explicación es que, al introducir el termómetro, el vidrio con el que está fabricado se dilata, con lo cual hay más espacio en la columna de mercurio y éste desciende, por tanto, en su nivel. Pero una vez que el calor alcanza al interior del termómetro, esto es, al mercurio contenido en él, éste se dilata, y al ser su coeficiente de dilatación mayor que el del vidrio (que ha resultado también, recuérdese, dilatado) el nivel del mercurio sube.

Como se ve, en este razonamiento distinguimos dos tipos de enunciados: Un primer tipo lo constituyen los enunciados que estipulan ciertas condiciones previas a la manifestación del fenómeno o hecho a explicar. Son, por ejemplo, los enunciados relativos tanto a la especificación de que el termómetro está fabricado por un vidrio que contiene mercurio en su interior como al hecho de que lo introducimos en un recipiente de agua caliente. A este tipo de enunciados los hemos denominado enunciados de condiciones antecedentes. El segundo tipo de enunciados, en cambio, expresan leyes

generales. Por ejemplo, las leyes sobre la dilatación térmica del vidrio y del mercurio, así como la relativa a la escasa conductividad calorífica del vidrio.

Pues bien, la conjunción adecuada de ambos tipos de enunciados explica el enunciado que expresa el fenómeno analizado, esto es, por qué el nivel del mercurio ha descendido primero y se ha elevado después.

Reiteremos que este modelo nomológico-deductivo de explicación es claramente un modelo de explicación por cobertura legal, porque el hecho analizado se explica por las leyes generales, es decir, demostrando que se produjo de acuerdo con esas leyes y en virtud de la realización de ciertas condiciones específicas.

Un caso específico de explicación nomológica-deductiva es la **explicación causal**. En este caso, se trata de una inferencia deductiva en la que: (a) la causa está fijada por las condiciones antecedentes, (b) el efecto lo está por el suceso descrito por el explanandum, y (c) la relación causal se expresa en lo que Hempel denomina un enunciado general de conexión causal, es decir, una ley causal. Como hemos visto, una ley causal es típicamente una ley de sucesión que asevera que en condiciones normales todo fenómeno de un determinado tipo B (efecto) sigue a un fenómeno de tipo A (causa), dadas ciertas condiciones de contorno que se requieren para establecer la cadena A-B.

El modelo de cobertura legal tiene, además de su variante nomológicodeductiva, otra forma específica: la *explicación inductivo-estadística*, en la que se subsume un suceso particular bajo una o varias leyes estadísticas. Una explicación de este tipo contiene en su explanans al menos una ley estadística. En este caso el explanandum no deriva lógicamente de las premisas, sino que recibe un apoyo inductivo con un determinado nivel de probabilidad. Se trata aun así de una explicación, porque argumentamos la ocurrencia del explanandum con un alto nivel de probabilidad a partir de condiciones iniciales y leyes.

Una de las tesis más consideradas de la teoría de la explicación de Hempel es la de la *identidad estructural de la explicación y la predicción*. El modelo nomológico ofrece buenas razones a favor de esa tesis. De hecho, según Hempel, el formato estructural de la predicción es el mismo que el ya introducido para la explicación. Sin embargo, su lectura es diferente.

En la predicción conocemos las premisas del explanans, es decir, la información relativa a las condiciones iniciales y disponemos de determinados principios teóricos, y a partir de ese conocimiento concluimos una predicción, la enunciada en el explanandum.

Así pues, según Hempel, la estructura lógica es común para la explicación y la predicción. Pero en un caso, en la explicación, conocemos antes el explanandum que el explanans; y en el otro, en la predicción, conocemos antes el explanans que el

explanandum. Esta tesis ha sido objeto de críticas y contracríticas en las que no podemos detenernos aquí. El propio Hempel admitió sus dificultades. Aún así su teoría de la explicacion ha sido una de las más renombradas en la filosofía de la ciencia del siglo XX.

2.2.2.2.2. Otros enfoques y tipos de explicación *

El modelo de cobertura legal de Hempel es una teoría filosófica de la explicación científica que concibe a ésta como una inferencia o argumento. El objetivo de la teoría filosófica de la explicación es, consiguientemente, explicitar las características esenciales, lógicas y epistémicas, de esa inferencia para cada tipo o formato explicativo.

En el apartado anterior hemos considerado el formato clásico o canónico. En la ciencia pueden identificarse, sin embargo, muchos otros tipos de formatos explicativos. Aquí no podemos ser exhaustivos, pero Berthelot presenta una útil relación de esquemas de explicación, utilizados sobre todo en las ciencias sociales.

Estos esquemas, que además pueden combinarse entre sí, son:

— el esquema causal, cuando se trata de mostrar una dependencia o correlación efectiva entre unos fenómenos y otros;

— el esquema funcional, que explica los fenómenos análogamente a como funcionan los órganos de un organismo o las distintas partes del todo que es la máquina, esto es, procurando explicaciones establecidas sobre las relaciones entre el todo y las partes;

— el esquema estructural, en el que, como en la lingüística o la antropología, las explicaciones se establecen sobre sistemas de oposiciones y correlaciones entre los representantes teóricos de los fenómenos a explicar —en el caso de la lingüística, los fonemas representan los sonidos de una lengua y en el caso de la antropología estructuralista los sistemas algébricos de parentesco representan relaciones sociales concretas—;

— el esquema hermenéutico, característico, por ejemplo, del psicoanálisis, la historia y la sociología marxista, que postula la existencia de niveles más profundos capaces de dotar de sentido a los hechos o fenómenos aparentes;

— el esquema de actores que, como en la economía neoclásica, explica los hechos a partir de las intenciones de actores individuales o colectivos que se someten a determinadas reglas para la consecución de ciertos logros; y finalmente,

— el esquema dialéctico, cuya orientación explicativa está determinada por la resolución de las contradicciones identificadas en una realidad individual o colectiva.

Como hemos indicado, la tendencia dominante, desde Hempel, en el estudio de la explicación científica ha sido la de tratar de explicitar las condiciones que deben cumplir

los diferentes tipos de explicación para ser admisibles. Podríamos aplicar esta perspectiva, por ejemplo, a algunos de los esquemas identificados por Berthelot. Pero sería aventurado pretender hacerlo con todos. Algunos de ellos se resistirían a ser reducidos a meras inferencias o argumentos. No porque esa perspectiva sea inadecuada, sino porque es incompleta en su enfoque. De ahí que recientemente se hayan propuesto otros modelos de la explicación científica, los modelos **pragmáticos** de explicación de van Fraassen, M. Sin-tonen y otros, que abren una nueva perspectiva. Se trata en ellos no ya de analizar los productos o resultados de una acción humana, sino el acto mismo de explicar, los intereses de los hablantes, el tipo de preguntas que plantean en relación al contexto, etc.

2.2.2.3. La naturaleza de las leyes científicas *

Sea como fuere que concibamos la explicación, son las leyes las que hacen posible lograr este objetivo prevaleciente de la actividad cultural que llamamos ciencia, a saber, procurar explicaciones de los sucesos. Pero, ¿qué es una ley científica? Digamos, para comenzar, que, a pesar de tratarse de una cuestión tradicionalmente debatida, ha sido y sigue siendo aún objeto de interpretaciones encontradas. Como no podemos abordar todas ellas, nos limitaremos a ofrecer una caracterización esquemática de la naturaleza de las leyes.

> Una ley científica puede caracterizarse en una primera aproximación como un *enunciado universal* del tipo $x(Fx \rightarrow Gx)$

Esto es, si *F* es el predicado «estar en una bolsa» y *G* el predicado «ser un tornillo», el enunciado se lee «para todo objeto *x* de un universo dado, si *x* está en una bolsa, es un tornillo». Así pues, intuitivamente, una ley científica es un enunciado de *forma universal* que afirma la conexión entre diferentes fenómenos empíricos (el hecho de hallarse en un bolsa, el hecho de ser un tornillo) —o aspectos diferentes de un fenómeno.

Sin embargo, es igualmente evidente que no todo enunciado de ese tipo es *per se* una ley científica. Difícilmente atribuiríamos al enunciado:

(*) «Todos los objetos de esta bolsa son tornillos»

la condición de ley científica.

El problema consiste, por lo tanto, en determinar las condiciones necesarias y suficientes para *demarcar* entre todos los enunciados universales del tipo mencionado, aquellos que son realmente **leyes** de los que son meras **generalizaciones accidentales**, como ocurre en nuestro caso de los tornillos contenidos en la bolsa.

Las generalizaciones accidentales son meras aseveraciones de lo que hay o es el caso.

Las leyes científicas parece que involucran más bien asertos más fuertes sobre la naturaleza de las cosas o los fenómenos; por ejemplo, que siempre que se dan unas condiciones F, se darán *siempre* otras G.

Es obvio que nuestro enunciado (*) no expresa una aseveración tan fuerte, sino que se limita a afirmar la realidad de una situación contingente, en virtud del número de objetos extraídos de la bolsa y del hecho de que en todas las ocasiones tales objetos hayan resultado ser tornillos.

El problema de distinguir entre las leyes científicas y las generalizaciones accidentales equivale, en términos más precisos, a singularizar condiciones de adecuación para el concepto de ley científica.

Aquí abordaremos especialmente las condiciones formales de adecuación. La razón de esta limitación reside en el hecho de que la adecuación de los requisitos materiales está determinado preferentemente por el marco temático de la disciplina en la que se inscribe la formulación de la ley. Así, por ejemplo, la adecuación material de una ley sobre distribución poblacional estará sujeta al marco de las leyes previamente aceptadas en el marco de la genética de poblaciones.

Nos limitaremos, en consecuencia, a explicitar las condiciones requeridas para que un enunciado universal sea una ley. Tradicionalmente se ha interpretado que tales condiciones son los requisitos que singularizan el aspecto formal de las leyes, esto es, su *legaliformidad*. Esta legaliformidad puede caracterizarse en el siguiente formato:

Un enunciado P es *legaliforme* si y sólo si se cumple que:
(1) P es un *enunciado universal*, esto es, tiene la forma $x(Fx \rightarrow Gx)$, y
(2) P satisface *además* la condición X.

Pues bien, caracterizar adecuadamente el concepto de ley, consiste en hacer explícita esa X de la cláusula (2).

En la profusa bibliografía que ha abordado esta cuestión puede identificarse una amplísima batería de condiciones formales propuestas para precisar adecuadamente la condición X. Sin embargo, muchas de ellas chocan de manera inmediata con contraejemplos que invalidan su plausibilidad como condiciones de adecuación. Sólo aludiremos, en consecuencia, a aquellas que son consideradas aún buenos candidatos para delimitar una correcta caracterización de la legaliformidad. Son las siguientes:

(a) Condición de la relevancia explicativa

Este requisito establece una condición intuitivamente obvia por la vinculación

esencial existente entre las leyes y la explicación:

> las leyes científicas deben tener una relevancia explicativa, esto es, deben proporcionar buenas razones epistémicas para creer que el fenómeno del que se trata de dar cuenta ha tenido o tendrá efectivamente lugar.

En los términos utilizados en el apartado anterior: los hechos expresados en los enunciados del explanans, y singularmente los relativos a sus leyes, tienen relevancia explicativa para el fenomeno expresado en el explanandum.

(b) Condición de la universalidad

> Una ley científica debe tener, como se ha indicado, la forma de un enunciado condicional universal, $x(Fx \rightarrow Gx)$.

Determinadas leyes, como por ejemplo las de Kepler, sólo admiten un universo reducido de objetos; en el caso de Kepler, sus leyes únicamente se refieren a un número finito de planetas, no a todos ellos. ¿Por qué se las denomina entonces «leyes de Kepler», a pesar de carecer de esa forma universal? Porque aunque las leyes de Kepler no sean leyes teóricas en sentido estricto, son leyes empíricas de extensión finita (no universal), que pueden deducirse de leyes teóricas más inclusivas. Aun así, la noción de universalidad no es una noción fácilmente precisable y, como el resto de las condiciones, está sujeta a crítica. De hecho las leyes no se aplican generalmente en una única aplicación universal, sino que se aplican a distintas parcelas o sistemas de la naturaleza (física o humana), de forma que la cuestión de la universalidad sería entonces una cuestión de grado. Las leyes de Kepler tendrían un nivel de universalidad menor que la segunda ley del movimiento de Newton ($f = m \times a$), por ejemplo.

(c) Condición de apoyo confirmatorio a los enunciados contrafácticos

Un enunciado contrafáctico es un enunciado que expresa sucesos posibles o no, pero no actuales, en nuestro estado real de cosas. La forma de un enunciado contrafáctico es «si tal y cual fuera el caso (o, «si tal y cual ocurriera»), entonces … ». El «tal y cual» no coincide con un estado efectivo de cosas. Pues bien, porque aquéllas no conciernen únicamente a fenómenos pasados, presentes o futuros ocurrentes siempre bajo las mismas condiciones de nuestro mundo, sino que permiten representar también fenómenos irreales, esto es, relativos a fenómenos que pueden ocurrir en condiciones distintas a las de este mundo.

las leyes científicas ofrecen un apoyo confirmatorio para los enunciados contrafácticos (contra-los-hechos).

Nótese que la lógica de los enunciados contrafácticos es distinta a la que rige para los enunciados condicionales ordinarios del tipo «si *P*, entonces Q». Si redujéramos aquella a la lógica del condicional nos encontraríamos ante dificultades insuperables. Por ejemplo, según la lógica del condicional, un enunciado condicional es siempre verdadero si el antecedente P es falso. Si interpretáramos un enunciado contrafáctico meramente como condicional nos encontraríamos entonces ante la paradoja de que todos los enunciados contrafácticos serían verdaderos porque sus antecedentes serían siempre falsos, contrarios-a-los-hechos, por definición. Y ello sea cual fuere el consecuente del enunciado. Esto es inaceptable. De ahí que, para que esta condición de adecuación de la legaliformidad sea operativa, se debería requerir complementariamente de los enunciados contrafácticos que las leyes deban apoyar cierta vinculación causal entre el antecedente y el consecuente.

(d) Condición de independencia espacio-temporal

Las leyes científicas no deben contener referencias espacio-temporales precisas.

No son éstas las únicas exigencias requeridas para contribuir a delimitar la condición *X* de la definición de legaliformidad expresada más arriba. Podemos decir, además, que el enunciado *P* no debe contener referencias a objetos individuales; podemos exigir también que *P* debe estar ampliamente aceptado por tratarse de un enunciado bien confirmado o con un alto rendimiento explicativo, etc.

Bien, en todos los casos se trata de estipular requisitos que debe satisfacer una buena definición de la legaliformidad, pero que de hecho las leyes científicas aceptadas como tales no las cumplen. Por ejemplo, la ley galileana de caída de los cuerpos especifica un objeto individual, el planeta Tierra.

En general, esta concepción que remite el concepto de ley a la idea de una *regularidad* (de tipo condicional, «si algo es *F*, es también *G»)* asociada a determinadas propiedades complementarias, ha dado lugar a un buen número de problemas en el intento de discriminar a las leyes científicas de las meras generalizaciones accidentales. No se trata de que no se pueda distinguir entre ambos tipos de enunciados universales. Tenemos intuiciones sólidas por las que concebimos las leyes como más objetivas que las generalizaciones accidentales. El problema reside en cómo hacer plausibles esas intenciones.

Un enfoque distinto al regularitivista anterior es el *enfoque causalista*. Este enfoque afirma que las leyes, a diferencia de las generalizaciones accidentales, enuncian

una relación causal objetiva entre lo descrito por el antecedente y el consecuente. Esta perspectiva tampoco está libre de crítica porque, como se ha visto, hay tipos de leyes, como las leyes de coexistencia, que no formulan relaciones causales.

Quizás la solución al problema de explicitar la naturaleza de las leyes provenga de una perspectiva que no considere específicamente a las leyes, sino que las sitúe en un contexto más amplio de problemas. Los contextos de los problemas que emergen en la contrastación de las leyes, en la realización de las afirmaciones sobre el mundo, etc. pueden contribuir a iluminar aspectos aún oscuros de la naturaleza de las leyes científicas.

2.3. *¿Comprobación o teorización experimental?*

En la imagen corriente de la ciencia ICC las hipótesis adquieren el rango de leyes mediante su comprobación experimental. El proceso de construcción teórica se realiza en sentido estricto independientemente de la experimentación, que únicamente cumple una función de validación de las leyes y las teorías. En este apartado vamos a ver que esta ICC es inadecuada.

2.3.1. El experimento como instancia comprobatoria

Tanto el enfoque general del **empirismo lógico** como el del **racionalismo crítico** de Popper e incluso el punto de vista de Kuhn, que cuestiona a ambos, sostienen una imagen de la experimentación limitada a la mera contrastación de las leyes y las teorías. Canónicamente expresada esa imagen podría enunciarse de este modo:

> El experimento provee ciertos hechos que, en forma de enunciados de observación, confirman o refutan las aserciones de las leyes científicas. Al experimento correspondería entonces una *función meramente crítica*.

La explicitación tradicional de la contrastación experimental de las leyes se articula así según el siguiente método hipotético-deductivo: de las leyes en cuestión se derivan ciertos enunciados de observación; se realizan entonces experimentalmente las condiciones bajo las cuales se produciría la observación de ciertos hechos según esas leyes; si la predicción se produce, la ley es confirmada, si no, es refutada.

Este enfoque de la experimentación parece plausible a primera vista. Pero resulta claro que hay que pagar un precio por ello:

— En primer lugar, porque hay que dejar de lado todos aquellos aspectos concernientes al experimento que no están relacionados con los valores de verdad de las leyes, es decir, con los aspectos relativos a la producción teórica.

— Pero además, porque bajo la perspectiva mencionada, la expresión lingüística

del resultado observable resulta ser el único punto de relación que vincula de alguna manera al experimento con la ley. Por así decir, el experimento y la ley (o la teoría) sólo interactúan en los escasos y efímeros encuentros de la contrastación.

Este enfoque de la función del experimento en la ciencia no ha sido siempre el dominante. De hecho, una buena parte de la reflexión filosófica sobre la ciencia moderna, desde **Bacon** a **Stuart Mill**, vincula la *función* del experimento a la *construcción teórica*. Según la tradición inductivista, sólo son aceptables las leyes que se deriven lógicamente de la inducción y la generalización a partir de la experimentación. Para esta tradición la naturaleza del experimento se inscribe por lo tanto en el dominio de la generación y producción de conocimiento científico. Los experimentos son necesarios y constitutivos en el proceso de producción de leyes y teorías.

¿Por qué ha sido desviada la praxis experimental de la actividad teorizadora de la ciencia, relegándola a una mera instancia de validación? La filosofía de la ciencia del siglo XX se ha construido en cierto sentido contra un enemigo común: el inductivismo. Hoy es un lugar común señalar las críticas dirigidas a la insuficiencia general de un enfoque inductivista. Una afirmación bien asentada es la de que la ciencia moderna no se construye como derivación de determinadas observaciones. **Duhem** fue uno de los primeros autores que en el siglo pasado sometió esa insuficiencia a una crítica más lúcida. En *La teoría física, su objeto, su estructura* (1906) señala, por ejemplo, que

> «en el curso de su desarrollo una teoría física es libre de elegir la vía que le apetece, siempre que evite toda contradicción lógica; en especial es libre de no considerar los hechos de la experiencia»
> Duhem (1906, pág. 313).

Por lo tanto, la teorización científica no tiene por qué comenzar con los «hechos de la experiencia». Más aún, una vez que la teoría ha alcanzado su desarrollo pleno, es la propia teoría la que, según Duhem, precede a toda investigación futura; en particular, precede a los experimentos.

Pero Duhem no fue el primero. Ya en el siglo XIX hay testimonios de filósofos y científicos que sostienen esta idea. El pionero de la química orgánica Justus von Liebig escribía en su estudio de 1863 sobre Bacon y el método científico:

> « En todas las investigaciones Bacon otorga un gran valor a los experimentos. Pero no entiende de ningún modo su significado. Piensa que son un tipo de mecanismo que una vez puesto en movimiento producirá un resultado propio. Pero en la ciencia toda investigación es **deductiva** o **a priori**. El experimento es sólo una ayuda al pensamiento, como un cálculo: el pensamiento debe siempre y necesariamente precederlo si va a tener algún significado. No existe una manera empírica de hacer investigación, en el sentido usual del término. Un experimento que no es precedido por una teoría, i.e. por una idea, mantiene la misma relación con la investigación científica que un sonajero con la música»
>
> J. v. Liebig *(Über Francis Bacon von Verulam und die Methode der Naturforschung*, Munich, 1863, pág. 49).

Popper ha llevado esta visión antiinductivista del experimento hasta el núcleo de su metodología. No es posible, a su juicio, sostener que comenzamos con una mera recopilación y ordenamiento de nuestras experiencias. Como dice Popper, si te indicaran «apunta lo que observas en este momento en tu experimento», seguramente responderías ante esa ambigua orden preguntando: «¿qué es exactamente lo que tengo que apuntar?», las voces de mis compañeros en el laboratorio, el golpe de la puerta… El experimento, según Popper, necesita un punto de vista, la guía de los problemas teóricos previamente formulados.

Es decir,

> « el científico teórico propone ciertas cuestiones determinadas al experimentador, y este último, con sus experimentos, trata de dar una respuesta decisiva a ellas, pero no a otras cuestiones. … Pero sería una equivocación creer que el experimentador procede de este modo … para proporcionar [al científico teórico] una base en que apoyar generalizaciones inductivas. Por el contrario, el científico teórico tiene que haber realizado mucho antes su tarea, o, al menos, la parte más importante de ella: la de formular su pregunta lo más netamente posible»
>
> Popper (1959, pág. 102).

Es decir, «es siempre la teoría y no el experimento, la idea y no la observación, lo que abre paso a nuevos conocimientos» (Idem, pág. 250). Al experimento se le atribuye, por lo tanto, en este enfoque anti-inductivista, una primera función, la *función negativa* de preservar al científico teórico de los caminos vedados o científicamente infecundos: el experimento se convierte en un auténtico tribunal de la experiencia para las propuestas teóricas. Esta viene a ser la imagen corriente de la función experimental en la ICC.

Pero esta imagen de la experimentación tropieza con dificultades, señaladas incluso por quienes la sostienen.

Así, según Duhem, el experimento no ofrece nunca una conclusión decisiva a favor o en contra de la ley o la teoría. Los resultados de los experimentos singulares no nos ofrecen ninguna indicación definitiva para apoyar nuestra creencia en que las experiencias realizadas confirman o no la teoría. Ello se debe a que una ley o teoría no se confronta con un único experimento singular. En general es todo un sistema conexo de leyes y teorías el que se somete a prueba experimental con todo un grupo de hechos experimentales. Vemos, por lo tanto, que Duhem no sólo niega al experimento la capacidad de generar conocimiento —tan sólo valida o invalida el ya generado—, sino que limita además drásticamente su función crítica.

En esta misma línea, más recientemente el filósofo de la ciencia Imre Lakatos ha mostrado de forma convincente cómo las teorías maduras, al menos temporalmente, se libran de las contradicciones experimentales modificando las condiciones concretas que se muestran tenaces contra la teoría en el experimento. Para ello utilizan otros instrumentos de medida, introducen **hipótesis auxiliares ad hoc**, etc.

El resultado de esta línea de planteamiento de von Liebig, Duhem, Popper,

Lakatos, y otros es que se refuerza la preeminencia epistemológica de la teoría en perjuicio de la valoración acordada al experimento.

Este planteamiento se refuerza con una distinción que ha devenido clásica en la Filosofía de la Ciencia del pasado siglo, la distinción entre las cuestiones de la ciencia relativas al **contexto de descubrimiento** y las relativas al **contexto de justificación**. Esta distinción se atribuye habitualmente al filósofo positivista lógico Hans Reichenbach[13], aunque sus orígenes pueden retrotraerse a Frege[14] y otros autores (del siglo XIX).

La distinción trata de establecer una línea infranqueable entre las cuestiones epistémicamente relevantes y las prescindibles desde el punto de vista del estudio filosófico de la ciencia. Los sucesos que hayan podido intervenir en el pensamiento o en el laboratorio de un científico hasta el momento de la constitución de la teoría (cuestiones que caen en el contexto de descubrimiento) son completamente irrelevantes para la aceptación de una teoría y para el análisis lógico del conocimiento científico. Estas últimas son las cuestiones genuinamente asociadas al contexto de justificación y de las que se ocupa la filosofía de la ciencia.

Según la distinción, por lo tanto, es irrelevante para la validez de la teoría newtoniana de la gravitación que esta teoría haya estado motivada por el golpe fortuito de una manzana en la cabeza de Newton, por ingeniosos experimentos de laboratorio, o por el tenaz trabajo matemático sobre su mesa de estudio de la Royal Society en Londres. Precisar este hecho histórico sólo tiene un efecto psicológico. Los experimentos nos aportan mayor seguridad psicológica que los sucesos debidos al azar (la caída de la manzana sobre la cabeza de Newton) y por ello parecen motivar más fuertemente que esos sucesos contingentes hacia algunas ideas teóricas. Pero esta virtud **heurística** no es suficiente para asignar al experimento una función en la teorización científica.

Nótese, sin embargo, que ahora la irrelevancia de la experimentación deriva del foco de interés del estudio filosófico de la ciencia. En ese foco se analiza cómo se justifican o validan *lógicamente* las leyes y las teorías, y en ese análisis el estudio de la práctica experimental y de su función es completamente prescindible. Los planteamientos anteriores analizaban la función de la experimentación, si bien la situaban en una posición subsidiaria de la propiamente teorizadora.

2.3.2. La experimentación como instancia de la construcción teórica

Común a todos los enfoques presentados hasta ahora es la *indistinción esencial* entre el *experimento* y la *observación*. Dos fisiólogos y epistemólogos, Claude Bernard[15] y Hermann von Helmholtz[16], son los primeros en establecer la distinción.

En su *Introducción al estudio de la medicina experimental* (1865) Bernard indica

que la experimentación está destinada a provocar una observación, pero ya no es la observación pasiva. La experimentación aísla un dominio, lo llena de ingredientes diversos (sustancias químicas, seres vivos, etc.) que constituyen el sistema estudiado. El científico produce en él perturbaciones a partir de fuentes debidamente controladas, de suerte que aparecerá «una primera observación imprevista e indeterminada, pero cuya aparición podrá sugerir una idea experimental y abrir una vía de investigación».

Helmholtz obtendrá de una descripción similar del experimento consecuencias fecundas para su comprensión de la ciencia: *sólo de la intervención activa en el curso de los acontecimientos es posible obtener conocimiento*. Sólo por un acto de voluntad podemos conocer las condiciones presentes en un suceso; en la observación no nos queda, sin embargo, sino la posibilidad de elegir entre varias opciones. En el experimento podemos fijar las cadenas de causas *mediante nuestra voluntad*. Es decir,

> « los juicios sobre los actos de nuestra conciencia son los únicos que finalmente nos permiten lograr un conocimiento sobre las causas»
>
> H. v. Helmholtz («Die Tatsachen in der Wahrnehmung». 1878: pág. 237)

Para ambos autores, en suma,

> el experimento se distingue de la mera experiencia observacional en que contiene elementos de naturaleza activa. Este hecho permite atribuir al experimento una función distinta a la de la mera constrastación y prueba crítica.

En especial permite atribuirle una función constructiva en la teorización científica: como hemos visto en el epígrafe sobre los conceptos (§2.2.1.), la formación de éstos en la ciencia requiere no sólo la explicitación de las condiciones formales que deben satisfacer, sino también la singularización de operaciones empíricas que den contenido a esas condiciones formales. En el caso de los conceptos fundamentales de una disciplina, esa singularización se realiza técnicamente mediante aparatos de experimentación. De este modo, las leyes y teorías se anclan a la experiencia experimental en el proceso mismo de la construcción teórica, no tras su culminación.

Los aparatos, instrumentos y sistemas de experimentación no se construyen (só lo) para procurar datos para la contrastación de las teorías. Podemos identificar cuanto menos otros tres fines. Normalmente el diseño concreto de los *instrumentos y aparatos experimentales* combina esos fines. Esta combinación otorga a un experimento concreto una naturaleza determinada. Los instrumentos pueden distinguirse según los fines que con ellos se pretenda entre: (a) instrumentos productivos, (b) estructurantes, y (c) constructivos.

a) Los *instrumentos productivos* tienen como objetivo ampliar la realidad, esto es, producir objetos que de otro modo no caerían bajo el dominio de la experiencia humana.

Ejemplos: microscopio, telescopio, acelerador de partículas, etc. En algunos casos

los instrumentos complementan las dimensiones de la percepción humana; en otros, los instrumentos productivos producen nuevos fenómenos.

b) Los *instrumentos estructurantes* tienen como fin representar simbólicamente la dependencia de unos fenómenos con otros y procurar así una conceptualización del orden de los fenómenos en el mundo.

Ejemplos: reloj, balanza, termómetro, galvanómetro, etc. Por medio de estos instrumentos transformamos unos fenómenos en otros, tratando de representar el orden de aquellos en el orden de éstos. El instrumento ofrece una representación simbólica de determinadas características de los fenómenos. Por ejemplo, la altura del mercurio en un termómetro representa un determinado nivel de calor en el cuerpo medido.

c) Los instrumentos constructivos tienen como objetivo elaborar los fenómenos para poder controlarlos según nuestros intereses. La elaboración se realiza típicamente mediante procedimientos que idealizan la realidad. Este tipo de procedimientos está también presente en las funciones productiva y estructurante de los otros tipos de instrumentos, pero aquí lo está de forma preeminente.

Por ejemplo, la botella de Leiden no es un istrumento para identificar la electricidad como fenómeno —como en (a)— o para medirla —según el esquema típico de (b)—; la botella tiene por objetivo conservar electricidad para poder controlar y manipular el fenómeno, preservándolo de factores externos al del contexto de laboratorio. Este tipo de instrumentos permiten la construcción de experimentos que reproducen los fenómenos en otra dimensión a la de sus apariencias más habituales.

Como se ha indicado, las propiedades funcionales atribuidas a los distintos tipos de instrumentos no son genuinos de cada uno de ellos. Están presentes en los tres tipos, pero en un nivel diferente. De ahí que unos hagan más posible la realización de un tipo de experiencias que otros. Algunas de esas experiencias tienen por función ciertamente la contrastación de una ley o teoría previamente existente, como enfatiza la imagen ICC. Lo que queremos indicar aquí es que caben también otras funciones para la experimentación, sin tener que asumir por ello una posición crudamente inductivista. Sencillamente, no es posible experimentar sin teorías preexistentes.

¿ En qué sentido debe entenderse la última afirmación? ¿En el sentido que señalaba **Duhem** de que «sólo la interpretación teórica de los fenómenos hace posible el uso de instrumentos» (Duhem, 1906: 231)?

Esa interpretación ha de entenderse como la sustitución de los datos concretos realmente recogidos por las representaciones abstractas y simbólicas que les corresponden en el esquema teórico del observador. El resultado de las operaciones experimentales no es la mera obtención de hechos y datos brutos. Es, según Duhem,

establecer ciertas relaciones entre nociones simbólicas sobre la base de leyes y teorías que fijan su correspondencia con los hechos realmente observados.

Si leemos, por ejemplo, que la fuerza electromotriz de un gas aumenta tantos voltios si la presión aumenta tantas atmósferas, no podemos atribuir ningún sentido a la afirmación si no recurrimos a determinadas teorías físicas.

Este enfoque de la relación teoría-experimento no está mal orientado pero es incompleto. Parece estar exclusivamente enfocado hacia la experimentación realizada con la instrumentación estructurante, típicamente representativa, de los artefactos de medida. Detengámonos por un momento en este diagnóstico.

Sin la ley de Ohm[17] o sin el significado de conceptos como intensidad de la corriente y voltaje no es posible, ciertamente, utilizar el concepto de resistencia de manera significativa. La construcción de los instrumentos para la medición de la resistencia presupone el conocimiento de la ley de Ohm y de sus conceptos teóricos. Pero este tipo de experimentación no es generalizable sin restricción.

En general, en el caso mencionado, para que el experimento pueda realizarse es necesario producir ondas eléctricas (experimentación productiva) constantes (experimentación constructiva). Además, para poder utilizar el ohmiómetro debe conocerse la relación de los efectos eléctricos y magnéticos (experimentación productiva). Pero estos presupuestos se realizan en los propios experimentos, sin que se requiera necesariamente ninguna interpretación teórica de los hechos observados mediante representaciones simbólicas. Los experimentos productivos y constructivos se introducen justamente para poder conocer las condiciones mediante las cuales se puede representar el fenómeno. En este caso, es el uso de los instrumentos productivos y constructivos el que hace posible la representación teórica de las nuevas apariencias; en este sentido, la experimentación es constitutiva de la teorización. Dicho de otra manera, la experimentación realizada con esos instrumentos no está cargada teóricamente —recuérdese la tesis de Hanson, §2.1.1.— en un sentido fuerte, que requiera, por ejemplo, la aplicación de la ley de Ohm.

En otros experimentos podemos presuponer la ley de Ohm, por ejemplo, en los experimentos con circuitos eléctricos bifurcados. Pero la descripción de los resultados del experimento no requiere la ley de bifurcación de Kirchhoff. Es decir, esta práctica experimental nos permite extender el dominio de aplicación del concepto de resistencia, sin presuponer una nueva teoría (ley de Kirchhoff) para ese nuevo campo.

¿Cuál es la conclusión de nuestro análisis de la ICC en relación a la «comprobación experimental de las leyes»? Podemos generalizar las consideraciones anteriores indicando que:

a) la función de la experimentación no puede reducirse a la de la mera validación de

las leyes y teorías; frecuentemente, desempeñan otras funciones características de los procesos de construcción teórica,

b) la relación entre el experimento y la ley o teoría depende del sentido de la utilización del instrumental involucrado.

En unos casos, esa utilización requiere presuponer una ley o teoría específica del campo en cuestión. El instrumento es utilizado en un sentido más bien comprobatorio de las entidades teóricas o para realizar mediciones. En otros casos, la utilización no requiere presuponer una ley específica del campo; el instrumento es utilizado en un sentido heurístico, constitutivo de la conceptualización.

Puede afirmarse que la utilización de los instrumentos es más dependiente de leyes y teorías cuanto más maduro y desarrollado sea el dominio teórico en el que se aplica.

Llegamos así al último nivel en la tarea científica, según la ICC: la construcción de las teorías.

2.4. *Los criterios de cientificidadpara la construcción teórica*

La imagen corriente de la ciencia asociada a ICC sostiene la adhesión de las leyes probadas a unidades epistémicas más robustas: las teorías científicas. La filosofía de la ciencia del siglo XX (hasta la década de los sesenta) ha sostenido una concepción de las teorías científicas como entidades lingüísticas: las leyes son enunciados universales y las teorías conjuntos de tales enunciados. Uno de los problemas fundamentales en esa concepción ha sido el de tratar de ofrecer criterios para discriminar entre todas las teorías que se producen, aquellas que son científicas de las que no lo son. Este problema equivale a preguntarse: «¿en qué consiste la cientificidad?

Vamos a comenzar este capítulo analizando dos nociones de cientificidad, las derivadas de las concepciones verificacionista y falsacionista de las teorías. En una tercera sección consideraremos la caracterización que **Kuhn** realiza de las teorías como entidades estructuralmente más complejas que las diseñadas en esas otras dos concepciones.

2.4.1. El criterio verificacionista de cientificidad *

En 1929, tres de los principales miembros del denominado **Círculo de Viena** (un grupo de trabajo fundamental para comprender los derroteros de la Filosofía del siglo XX), Hahn, Carnap y Neurath, publican un manifiesto titulado *Wissenschaftliche Weltauffassung*(Cosmovisión científica). Lo que nos interesa de él aquí es que renueva el programa del empirista británico Hume de construir el conocimiento humano exclusivamente sobre la base del conocimiento empírico y/o matemático. En su

Investigación sobre el conocimiento humano escribía Hume:

> «Cuando […] recorremos las bibliotecas, ¡qué estragos deberíamos hacer! Tomemos en nuestras manos por ejemplo un volumen cualquiera de teología o de metafísica y preguntémonos: ¿Contiene algún razonamiento abstracto acerca de la cantidad y el número? ¿No? ¿Contiene algún razonamiento experiencial acerca de los hechos y cosas existentes? ¿Tampoco? Pues entonces arrojémoslo a la hoguera porque no puede contener otra cosa que sofismas y engaño.»

La actitud de los autores del manifiesto es similar: tratan de construir un discurso general sobre el mundo siguiendo el modelo del discurso científico. El blanco del ataque inmediato es la **metafísica** filosófica.

Por «metafísica» designan una pretensión de conocimiento no accesible al conocimiento empírico. La metafísica está conformada por cadenas de palabras gramaticalmente correctas pero que no representan hechos de la realidad. Esas palabras tienen una función distinta: mediante las proposiciones metafísicas se manifiestan las actitudes sentimentales y volitivas frente al medio, a los otros seres humanos o a las tareas vitales.

En suma, los enunciados metafísicos son **pseudoenunciados** que no podrían expresarse en un lenguaje construido de manera lógicamente correcta. Son enunciados **carentes de sentido**.

Parece claro que el conocimiento no puede construirse con ese tipo de enunciados. Preguntarse por el porqué de esta afirmación equivale a preguntarse por el concepto de sentido involucrado en la aseveración de que, frente a la carencia de sentido de los enunciados metafísicos, los enunciados de la ciencia están dotados de él. Equivale, en suma, a estipular un criterio de sentido o significación que distinga adecuadamente ambos tipos de enunciados. ¿Cuál puede ser ese criterio?

Una respuesta a esta cuestión consiste en asociar el criterio al modo como el enunciado puede ser verificado, es decir, al **método de su verificación**. El método de verificación consiste en identificar los enunciados de observación subyacentes al enunciado a verificar y establecer a partir de ellos las relaciones de derivación del enunciado en cuestión.

A los enunciados de observación les llamaremos **enunciados de protocolo**, esto es, enunciados que levantan acta de la observación de un determinado estado de cosas. Son, pues, enunciados elementales, básicos, en los que la realidad y el lenguaje se «tocan». Describen los contenidos directos de la experiencia.

Pues bien, ese mismo criterio de significación opera además como criterio básico de cientificidad, es decir, como criterio de demarcación entre los enunciados genuinamente científicos y los pseudocientíficos. A los primeros puede adscribirse un método de verificación, a los pseudocientíficos, por el contrario, no.

Este criterio de cientificidad, a saber, la determinación para un enunciado de un método de verificación, es en realidad demasiado restrictivo y, consiguientemente, insuficiente para fijar un criterio plausible de demarcación entre lo científico y lo no-científico.

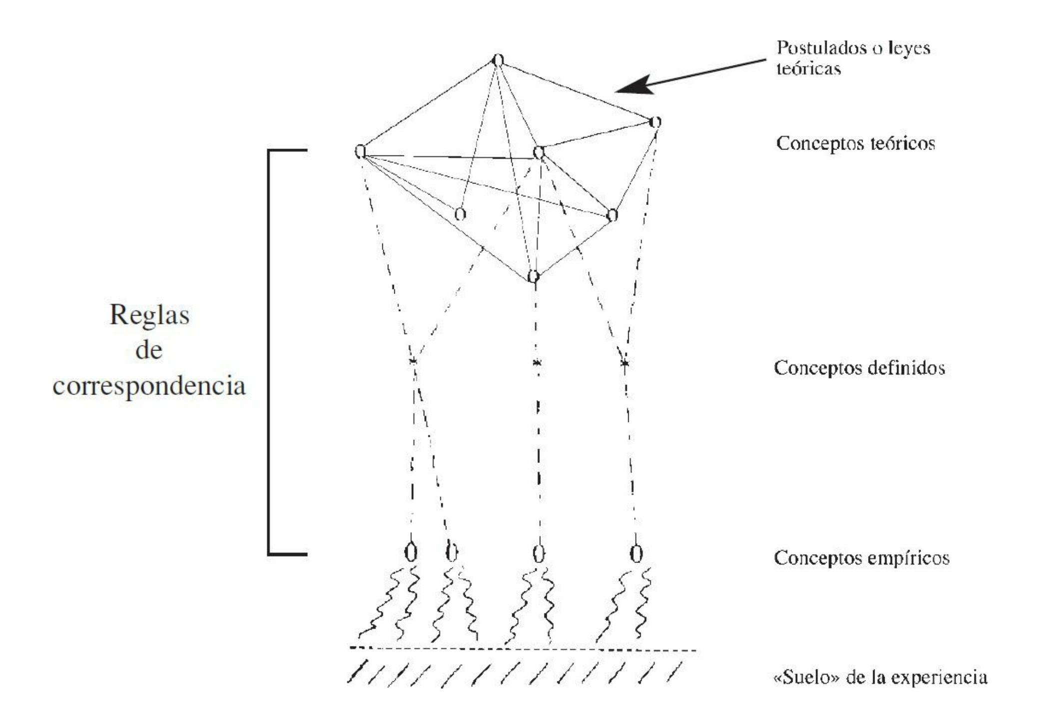
La historia de la filosofía tradicional de la ciencia del siglo XX está repleta de intentos y variantes por tratar de hacer plausible una versión del criterio verificacionista. No consideraremos aquí esos intentos.

En general se caracterizan por dos características:

a) el criterio de significación/cientificidad se articula en un marco *fundamentista*, que rechaza la posibilidad de fundamentar la ciencia en otros datos que no sean los de la observación;

b) la tarea de fundamentación sólo puede realizarse desde una perspectiva **sintáctica** que enfoca a la ciencia desde el punto de vista del análisis lógico de sus enunciados constituyentes.

El enfoque verificacionista de la cientificidad induce una imagen de las teorías científicas como entidades que facultan un conocimiento seguro, esto es, significativo, en virtud de su estructura interna. Brevemente caracterizada, una teoría es un sistema formal que consta de (a) un conjunto de enunciados teóricos que contienen únicamente conceptos teóricos, es decir, conceptos como «fuerza», «masa», «spin», etc., no observables, (b) una serie de enunciados, denominados **reglas de correspondencia**, que interpretan esos conceptos teóricos, vinculándolos a (c) términos de observación directamente ligados al suelo firme de la realidad de sucesos y hechos donde se sustenta, finalmente, la teoría.



La estructura de la teoría científica consta, entonces, básicamente de dos niveles, el *teórico* y el *observacional*, identificado este último por los conceptos de observación que anclan la teoría a la experiencia.

Podemos distinguir ahora entre las teorías aquellas que son científicas de las que no lo son:

> una teoría para cuyos componentes teóricos puedan identificarse reglas de correspondencia es una teoría *científica*.

Este criterio se ve confrontado a serios problemas.

El principal es el de la inexistencia de un lenguaje estrictamente observacional —recuérdese la tesis de la carga teórica (§2.1.1.)—. Otro es el de la existencia de conceptos teóricos, incuestionablemente científicos, para los que no es posible identificar las reglas de interpretación empírica requeridas. Son conceptos disposicionales —como «soluble» o «introvertido», que denotan una disposición y por tanto no son observables—, constructos teóricos como el concepto mecánico de velocidad, idealizaciones como el concepto de sistema inercial o términos inobservables por principio, como los de electrón o protón.

Estas dificultades muestran la inadecuación del criterio de cientificidad sustentado en la idea de fundamentar significativamente los conceptos teóricos en el «umbral seguro» de la observación.

Como veremos en la próxima sección, la metodología de Popper procura reemplazar este problema de los fundamentos por un concepto de cientificidad que define la meta de la ciencia como la elaboración de teorías verdaderas, o mejor, verosímiles, renunciando a la búsqueda de fundamentos de observación para ellas.

2.4.2. El criterio falsacionista de cientificidad *

El concepto de cientificidad de **Popper** descansa en dos soportes fundamentales: (a) el rechazo de la inducción como genuino modo operatorio de la ciencia, y (b) la afirmación de la verosimilitud como objetivo de la ciencia. En lo que sigue concederemos relevancia especial al primero. El segundo trata de ofrecer una imagen de la ciencia que recoja la intuición de que, de algún modo, las ciencias se aproximan a la verdad.

El denominado **problema de la inducción** refuta toda posible idea de racionalidad científica. Como señaló Hume, si obtenemos nuestro conocimiento mediante la inducción sustentada en la mera repetición, es decir, derivando del hecho de la observación regular de fenómenos singulares una determinada conclusión universal, resulta que tal conocimiento no es sino una creencia que no tiene otro fundamento que el hábito. Un procedimiento así no es lógicamente válido. Popper sostiene que, además de elucidar el concepto de cientificidad, su modelo falibilista de la ciencia resuelve este **«problema de la inducción»**.

En un relato autobiográfico Popper sitúa el origen de su interés epistemológico en la insatisfacción que le generaron las omniabarcantes teorías de Marx, Adler y Freud. La razón de la insatisfacción es de carácter metodológico: el enorme rendimiento explicativo de esas teorías les permite obtener continuas verificaciones de ellas. Más aún: esas teorías son tan extensionalmente amplias que pueden llegar a dar cuenta de todo tipo de hechos, tanto de un enunciado A como de un enunciado no-A, recurriendo sistemáticamente a hipótesis ad *hoc*.

La situación es radicalmente distinta en el dominio de la auténtica ciencia. ¿Qué ocurre en ella? Que una teoría científica, la de la gravitación universal de Newton, por ejemplo, indica el tipo de sucesos empíricos que podrían hacerla falsa, esto es, la clase de pruebas empíricas que, llegado el caso, podrían refutarla y nos obligarían a reemplazarla por una nueva teoría.

Por consiguiente, y he aquí la primera distinción entre la teoría científica auténtica y las teorías pseudocientíficas mencionadas, la primera es incompatible con determinados hechos empíricos que, probablemente, ocurrirán. Las pseudocientíficas, por el contrario, no tendrán instancias empíricas que las hagan falsas. De esta constatación concluye Popper que la esencia de la cientificidad no se encuentra en la verificación, sino en la vulnerabilidad de la teoría científica ante una contrastación empírica.

Como primer blanco de su ataque toma entonces Popper el criterio de verificación, analizado en la sección anterior, como criterio de cientificidad. El error original del principio de verificación como criterio de cientificidad radica en su identificación con un criterio de significado. El resultado, como se ha visto, era que muchas leyes quedaban

excluidas del dominio de la ciencia al ser asimilados a enunciados carentes de sentido. De este modo, no sólo se consigue eliminar de la ciencia los enunciados metafísicos —objetivo del programa fundamentista empirista—, sino que se extirpan también de ella a las propias leyes científicas, porque éstas, como los enunciados metafísicos, tampoco son reducibles a enunciados de observación. La situación mejora si se considera que el criterio de significado y el de cientificidad son independientes.

Pues bien, lo que le interesa a Popper es atender al segundo de los criterios, esto es, lograr singularizar un criterio adecuado de cientificidad que nos faculte distinguir los enunciados científicos de los que no lo son. Ello equivale a obtener un procedimiento de justificación racional para los enunciados de la ciencia, un procedimiento, finalmente, que nos asegure nuestra confianza en el conocimiento que la ciencia provee y que no cabe esperar de la pseudociencia.

Ese criterio cree haberlo identificado Popper en la **falsabilidad:**

> sólo son asimilables a la ciencia aquellos enunciados que son susceptibles de someterse a un procedimiento de control, de forma tal que puedan ser refutados mediante la experiencia.

El fundamento lógico de este criterio reside en el reconocimiento de la **asimetría lógica** existente entre los dos criterios de verificación y falsación. La asimetría puede expresarse informalmente del siguiente modo:

Ningún enunciado universal puede deducirse de manera lógicamente correcta de enunciados relativos a hechos singulares. Por consiguiente, es imposible obtener la justificación lógica de la verificación de los enunciados científicos.

Por el contrario, un único contraejemplo particular es suficiente para refutar una teoría de manera lógicamente consistente.

Así pues, mientras que una clase de enunciados, tan amplia como la queramos, no es suficiente para justificar completamente la verificación de una hipótesis, basta, por el contrario, con un sólo contraejemplo para falsarla. Nunca podemos probar la veracidad del enunciado «Todos los cisnes son blancos» por más que encontremos más y más cisnes blancos. Es suficiente, sin embargo, con encontrar un cisne negro para concluir la falsedad del enunciado.

En suma, el aspecto genuino de la racionalidad científica descansa en la *falsabilidad* de sus teorías:

> una teoría es científica cuando está compuesta por un conjunto de leyes universales formuladas de tal manera que se puedan deducir de ellas predicciones exactas destinadas a ser contrastadas con los hechosa de la experiencia empírica.

La ciencia no está constituida por una totalidad de enunciados verdaderos. Es el

resultado de un proceso de *conjeturas y refutaciones*. El requisito es que las conjeturas, es decir, las teorías, se formulen de manera falsable.

Un enunciado como «lloverá o no lloverá en Donostia mañana» es un enunciado que jamás podrá alcanzar el estatus de cientificidad, porque (llueva o no llueva) nunca podrá ser refutado; por el contrario, el enunciado «lloverá en Donostia mañana» sí puede ser refutado en las próximas veinticuatro horas y cabe cualificar-lo como enunciado empírico —obviamente deberá cumplir también otros requisitos para que pueda ser científico—. Lo mismo cabe decir de los enunciados universales.

Pues bien, a partir de la idea de que la ciencia no es un sistema de enunciados seguros y bien asentados, Popper propone un esquema de la actividad científica según el esquema

$$P_1 \rightarrow TT \rightarrow EE \rightarrow P_2,$$

que puede leerse como sigue: partimos siempre de algún problema (P^1) al que ofrecemos algún tipo de solución tentativa, esto es, construimos una teoría tentativa (TT); sometemos entonces a crítica esta teoría, tratando de eliminar los errores que pudiera contener (EE); como este proceso es dialéctico, la teoría y su revisión crítica originan nuevos problemas (P^2).

Incidentalmente, de acuerdo con la caracterización anterior de la actividad científica puede concluirse por qué Popper considera resuelto el problema de la inducción inicialmente planteado. El problema se *diluye* porque la inferencia inductiva resulta irrelevante para la actividad científica. Las teorías no se derivan de la experiencia o la observación: los hechos no constituyen el punto de partida indispensable de donde emergen las teorías a partir de generalizaciones.

De este modo, Popper cree haber solucionado el problema de conceptualizar la cientificidad de las construcciones teóricas: proponiendo un criterio, el de la falsabilidad, que distingue los enunciados científicos de los pseudocientíficos. Este criterio ofrece una imagen de la ciencia carente de la certeza que pretendían atribuirla los fundamentistas verificacionistas. Enfatiza más bien su naturaleza conjetural y su condición convencional. Conviene notar, sin embargo, que la idea de la construcción teórica científica derivada del modelo falibilista es demasiado restrictiva porque identifica aún esa construcción con la corrección en la argumentación lógica —según el canon metodológico fijado por la metodología falsacionista de la contrastación rigurosa—.

Esta es una **concepción normativa** que hereda del racionalismo clásico el objetivo de una formulación ideal de la ciencia, a partir de la determinación *a priori* de los criterios de cientificidad.

Frente a esa concepción, otros autores, como **Kuhn**, han mostrado desde la década de los sesenta la imposibilidad de elucidar la noción de la cientificidad partiendo de la consideración meramente lógica de *factores internos* a las teorías. En la perspectiva que

vamos a analizar en la próxima sección se propone, por el contrario, considerar la actividad científica de modo integral, desde una perspectiva socio-histórica que incorpore en el estudio de la construcción científica de las teorías la consideración de *factores externos* —históricos y sociales— a la ciencia.

2.4.3. La concepción de la ciencia según Kuhn: las teorías como paradigmas *

Tradicionalmente, los filósofos se han esforzado por responder al reto planteado por la conceptualización de la ciencia desde una perspectiva normativa y apriorista. El problema, visto desde ese prisma, se traduce en resolver la cuestión de lo que la ciencia *debe ser*. Parece claro, sin embargo, que lo que resulta interesante es saber qué es eso que llamamos ciencia y cómo funciona. Esto es, partir de la realidad de la ciencia realmente existente para tratar de elaborar un concepto de la ciencia concebida, no como un dominio exclusivo de normas, reglas y métodos, sino que integre, fundamentalmente, una perspectiva de la actividad científica entendida como una actividad realizada por colectivos humanos.

Podemos tomar como punto de partida de este nuevo enfoque de la ciencia la obra de **Kuhn** *La estructura de las revoluciones científicas* (1962). Según Kuhn, la falsabilidad no puede ser un criterio adecuado de cientificidad porque debemos reconocer que, si observamos la historia de la ciencia, todas las teorías científicas han sido refutadas alguna vez. La metodología falsacionista requiere el abandono de las teorías refutadas y su sustitución por otras. Sin embargo, los científicos suelen aferrarse a las primeras. ¿Cuál es la razón?

2.4.3.1. De la metodología a la psico-sociología de la ciencia

El criterio de falsabilidad resulta demasiado severo para ser aplicado por los científicos. En concreto, la existencia de contraejemplos, de instancias falsado-ras que refuten las teorías, no es una condición suficiente para que éstas sean rechazadas. En la elección o rechazo de teorías intervienen también otros factores. Tratar de identificarlos requiere concebir la racionalidad científica no sólo aplicada al momento de aceptación o rechazo de las teorías, o al momento de elección entre dos teorías en competencia. Para tratar de interpretar adecuadamente esos momentos debe procurarse una idea de la racionalidad científica vinculada a todo el proceso de producción de la teorización científica. En ese proceso debemos tratar de integrar de la manera más adecuada posible una explicación de los factores internos y externos, —esto es, los de carácter más estrictamente epistémico, pero también los de naturaleza social e histórica— que intervienen en la construcción teórica.

Así pues, frente a la lógica de la ciencia, Kuhn propone elucidar una concepción de la ciencia en el marco de lo que denomina una *psicología de la investigación*. Vamos

a ver de qué se trata.

Kuhn considera que la concepción positivista del desarrollo científico, que concibe a éste como el resultado del *incremento acumulativo* de descubrimientos singulares, no se corresponde con la realidad. Esta visión acumulativista del desarrollo científico encuentra dificultades, cada vez más graves, en la Historiografía. Es necesario iniciar una *revolución historiográfica* que se adecúe más a la realidad de la historia efectiva de la ciencia.

Esta revolución debería establecer una ruptura con la idea corriente asociada a ICC de que las nuevas teorías científicas suponen una descripción más comprensiva, fiable y, en suma, más racional del mundo que las teorías precedentes. Esta imagen determina también un marco normativo para la praxis científica. En una concepción así de la actividad científica parece obvia la justificación del abandono de las teorías más antiguas.

Sin embargo, según Kuhn, tal imagen acumulativa de la ciencia constituye tan sólo una de las pautas posibles de crecimiento teórico. Existen en la historia de la ciencia otros momentos en los que la controversia y el desencuentro entre los científicos impide la materialización de la imagen acumulativista tradicional.

Esas controversias científicas, además, semejan más a discursos retóricos de naturaleza persuasiva o valorativa que a los asimilables a pautas *objetivas*. No es, por lo tanto, posible elaborar un algoritmo lógico-metodológico que sirva para justificar racionalmente la elección entre dos teorías científicas competidoras.

La aproximación a una idea plausible de la ciencia, que parta de su historia concreta y real y no de una noción formal y abstracta de ella, no sólo debe considerar el análisis de las metodologías abstractas que soportan la actividad científica. Debe integrar además otro tipo de aspectos que sólo pueden ser relevantes desde la comprensión psico-sociológica de esa actividad. Incluso el intento de justificación de las decisiones de los científicos se produce en ese registro psico-sociológico.

> «Debería estar ya claro que, en último análisis, la explicación debe ser sociológica o psicológica. Esto es, debe ser una descripción de un sistema de valores, una ideología, junto con un análisis de las instituciones a través de las cuales es transmitido y fortalecido. Si sabemos qué es lo que los científicos valoran, podemos esperar comprender qué problemas emprenderán y qué elecciones harán en circunstancias especiales en conflicto. […] Es justamente así como sería más significativo el estudio de lo que los científicos estarían dispuestos a abandonar»
>
> Kuhn (1970, pág. 104).

Para nuestra comprensión de la ciencia, por lo tanto, Kuhn nos propone situarnos en el análisis de los procesos psico-sociológicos mediante los cuales las tradiciones se convierten en principios de autoridad que guían la actividad científica —o, eventualmente cuando entran en crisis, son desplazadas por nuevas tradiciones—. Esta propuesta acaba con los cánones establecidos y corrientemente aceptados acerca de la ciencia y que se articulan fundamentalmente en torno a los mitos de la fundamentación

empírica objetiva de la ciencia y de su progreso acumulativo.

2.4.3.2. Los sujetos de la ciencia: las comunidades científicas

El concepto básico en el enfoque de la ciencia de Kuhn es el de *paradigma*.

El paradigma es la instancia que define una tradición precisa en la que actúa una comunidad de científicos, es decir, aquello que los miembros de una comunidad, y sólo ellos, comparten.

Inversamente, puede decirse, por tanto, que es la posesión de un paradigma común lo que constituye en comunidad científica a un grupo de seres humanos, por lo demás dispares.

El paradigma tiene dos características esenciales:

a) por un lado, es suficientemente coherente para poder sustraer a un grupo de científicos de los demás sistemas competidores presentes en la práctica científica, y

b) simultáneamente, es suficientemente abierto e incompleto para poder permitir al grupo de científicos plantearse toda una relación posible de problemas a resolver.

El estudiante que aprende los métodos de resolución de los problemas definidos en un paradigma termina por formar parte de la comunidad científica que se sostiene en tal paradigma. Los manuales y libros de texto desempeñan, por tanto, una función de primer orden en la institucionalización de los científicos, pues familiarizan al estudiante con soluciones a problemas concretos que dentro de la profesión se aceptan como ejemplos arquetípicos; luego se solicita del estudiante que resuelva problemas similares, tanto en contenido como en método, a los problemas planteados por el libro de texto. De este modo, el estudiante que ha adquirido los fundamentos de su disciplina según los modelos teóricos expuestos en el manual, difícilmente expresará una divergencia con los principios aprendidos, una vez se halle integrado en la comunidad científica asociada al paradigma. Los individuos formados de esta manera se «comprometen» así a respetar las reglas y normas adquiridas en su período de formación.

Tal consenso es la condición necesaria para la realización de la normal actividad científica, es decir, para la continuidad de una determinada *tradición* en la ciencia.

El concepto de paradigma tiene un doble sentido:

i) por un lado, el paradigma es un concepto sociológico en cuanto que provee el conjunto de reglas y convenciones necesarias para articular la actividad de una

comunidad de científicos;

ii) por otro, es un concepto epistemológico en cuanto que fija las normas a partir de las cuales ese colectivo humano que se sustenta en el paradigma, determina aquello que es admisible como problema y la solución que se considera más adecuada.

De la función central que el concepto de paradigma tiene en la comprensión de la ciencia resulta que, si bien la ciencia es practicada por individuos, el conocimiento científico es intrínsecamente un producto de grupo. No es por lo tanto posible comprender ni la eficacia peculiar de ese conocimiento, ni la forma de su desarrollo sin hacer referencia a la naturaleza especial de los grupos que la producen. Ilustraremos esta afirmación con un ejemplo histórico.

¿Por qué se considera a partir de un determinado momento histórico a la astronomía como ciencia y no a la astrología?

La respuesta metodológica de Popper es que la astrología, como el psicoanálisis o la teoría marxista de la historia, es pseudocientífica porque no se somete al criterio de falsabilidad definido en su idea de la ciencia.

Kuhn, por su parte, argumenta la no-cientificidad de la astrología de modo distinto. A su juicio, en la astrología, la teoría aceptada sólo era adecuada para establecer la plausibilidad de la disciplina y para ofrecer una justificación fundamental a las diversas reglas profesionales que dirigían la práctica astrológica. Pero los astrólogos carecían de un puzzle, de un rompecabezas que resolver, en el que pudieran aplicar una práctica correctora de errores. Sin rompecabezas que establecieran retos para los astrólogos, la astrología no podía adquirir el estatus de ciencia.

¿Cuál era la situación en la astronomía? Según refiere Kuhn, distinta a la de la astrología. Los astrónomos disponían, además de reglas, de rompecabezas teóricos y matemáticos que constituían su tradición investigadora. Si sus predicciones fracasaban, siempre podía esperar una rectificación de la situación, volviendo a examinar las observaciones precedentes y realizando nuevas medidas; o, igualmente, introduciendo ajustes en la teoría, bien mediante la manipulación de los epiciclos, las excéntricas, etc. Y ello era posible porque disponían de un rompecabezas que servía de guía o plantilla para recomponer las piezas.

En consecuencia, un criterio como el de la contrastabilidad —en su versión verificacionista o falsabilista— no es determinante para distinguir a la ciencia. Como el ejemplo histórico muestra, el criterio determinante es el de la *existencia de rompecabezas*. Y ella sólo es posible en el marco de un paradigma.

Según Kuhn,

> el paradigma constituye el auténtico criterio de demarcación entre lo científico y lo

no-científico.

La identificación de reglas y procedimientos de contrastación para las hipótesis y leyes teóricas es un requisito de segundo orden. De hecho, un paradigma puede dirigir la investigación, aunque las reglas no se hallen explícitamente articuladas, aunque los miembros de la comunidad científica tengan distintas interpretaciones de ellas.

Más aún:

> « la existencia de un paradigma ni siquiera debe implicar la existencia de algún conjunto completo de reglas»
> T. Kuhn (1962, pág. 82)

De hecho las reglas sólo podrían asimilarse a uno de los elementos constituyentes del paradigma. ¿Cuáles son esos constituyentes?

2.4.3.3. ¿Qué es un paradigma?

Los componentes esenciales del paradigma son *grosso modo:* (a) por un lado, una constelación de creencias, valores, técnicas y demás, compartidos por los miembros de la comunidad, y (b) por otro, las soluciones concretas del rompecabezas; son esas soluciones y no reglas explícitas de solución las que sirven como base para la resolución del *puzzle* asociado al paradigma.

Si observamos un paradigma con más detenimiento detectaremos en él cuatro componentes. Estos son los elementos que fijan la identidad de un paradigma:

— las generalizaciones simbólicas,
— los modelos,
— los valores y
— los ejemplares paradigmáticos.

Los consideraremos uno a uno:

i) Las *generalizaciones simbólicas:* Constituyen el componente lingüístico del paradigma. En su forma más desarrollada son enunciados simbólicos del tipo $f=m \times a$ (segunda ley de Newton). Estas generalizaciones pueden funcionar como definiciones del uso de los símbolos del paradigma y son de gran alcance aplicativo en el marco del paradigma. Hay que remarcar, sin embargo, que en la identidad del paradigma no intervienen todas las leyes adscritas a él; es suficiente con singularizar sus generalizaciones simbólicas, es decir, sus fórmulas o leyes más genuinas.

ii) Los *modelos:* Identificados mediante analogías y metáforas. Estos modelos fijan *creencias* de diversos tipos: creencias en átomos, en campos de fuerza, en el calor como sustancia, etc. y desempeñan una función relevante en la actividad científica, porque contribuyen a determinar lo que será aceptado como explicación o como solución de un rompecabezas, además de servir de criterio para juzgar la importancia de los problemas planteados en el seno del paradigma.

iii) Los *valores:* Están presentes no sólo en el momento de la evaluación de los resultados teóricos, singularmente, de la elección interteórica, sino que rigen en todo el proceso de producción teórica en el marco del paradigma. Los valores pueden ser compartidos por distintos paradigmas: así, la predictividad es una característica axiológica común de los paradigmas de las ciencias naturales; la simplicidad es aún más general. Sin embargo, el carácter común de estos valores no impide a los científicos de las diversas comunidades científicas aplicarlas de forma diversa. Más aún: los científicos de una misma comunidad las interpretarán de manera distinta, según los objetivos perseguidos en cada momento, las normas que rigen en él, las estrategias metodológicas aplicadas, etc.

iv) Los *ejemplares paradigmáticos:* Son los componentes más genuinos de los paradigmas, sus ejemplos de aplicación característicos. Son las soluciones concretas de problemas con las que el estudiante está en contacto durante el proceso de su formación, contenidas habitualmente al final de cada capítulo de los libros de texto. Estas soluciones muestran al estudiante los modelos característicos de los que trata el paradigma. Por ejemplo, en el caso del paradigma de la mecánica clásica, esos modelos se identifican con diversos sistemas físicos: el sistema Tierra/ Luna, el sistema de Júpiter y sus planetas, el sistema del péndulo simple, el sistema de las mareas, el sistema de un objeto que cae cerca de la superficie terrestre, etc. En estos ejemplares característicos y en la adquisición de la necesaria destreza para resolver los problemas que les conciernen se identifica el *contenido cognoscitivo* de la ciencia.

Capturando el contenido cognoscitivo de cada paradigma se aprende a reconocer en la naturaleza determinados modelos. Los ejemplares inducen una forma de ver el mundo y de interpretar los fenómenos de acuerdo con ella. El contenido de una teoría no se identifica, por lo tanto, con la relación de sus leyes.

De esta caracterización del paradigma podemos bosquejar ya algunas notas características de la idea que Kuhn tiene de la práctica científica:

a) la actividad científica está dirigida más por la tradición que por la razón en el sentido positivista del término, es decir, la razón establecida *a priori* según un canon lógico-metodológico;

b) el conocimiento científico se adquiere mediante modelos ejemplifica-dores más que aprendiendo a utilizar determinadas reglas técnicas, y

c) el progreso de la ciencia depende, no tanto del espíritu de independencia de los científicos, de su escepticismo o de su cuestionamiento sistemático de la autoridad —como pretende el criterio de cientificidad de Popper—, cuanto, precisamente, de su

sumisión a la autoridad identificada con los ejemplares paradigmáticos y su resolución.

2.4.3.4. El progreso científico

La caracterización de la actividad científica realizada en el apartado anterior se asocia sólo con una de sus expresiones posibles. A diferencia de las concepciones monistas de la práctica científica que hemos considerado hasta ahora, la concepción Kuhn observa cuanto menos dos formas distintas en la actividad de las comunidades científicas.

1) Una primera, identificada con las características anteriormente descritas, que Kuhn denomina *ciencia normal*. La actividad del científico normal esta alejada de la mítica figura de la persona investigadora de lo desconocido. Su práctica no se dirige al descubrimiento de novedades insospechadas sino a la conservación de la *normatividad* fijada por el paradigma aceptado. Más aún, lo inesperado es considerado como un fracaso, ya que el éxito en la actividad científica normal se identifica con la obtención de la solución prevista por la teoría, solución que confirma la adecuación del mundo a la semejanza con los ejemplares paradigmáticos. En otras palabras, se trata de encontrar la solución más acorde con las normas fijadas; la novedad es desechada, igual que lo es el planteamiento de «grandes problemas»; al científico le es suficiente la aplicación de las reglas teóricas y técnicas de su comunidad para alcanzar el valor del reconocimiento y prestigio científicos. En suma, el criterio de cientifidad está fijado por el valor de la coherencia de la práctica científica. La actividad crítica en la ciencia queda reservada para otros momentos.

2) Durante los períodos de actividad normal, la comunidad científica se dedica a resolver rompecabezas, a «obligar a la naturaleza a que encaje en el paradigma». Sin embargo, en esa tarea, en ocasiones se producen determinados desequilibrios o *anomalías:* no es posible realizar el mencionado encaje mediante los mecanismos paradigmáticos típicos. Cuando estas anomalías van aumentando, la actividad científica se ve entonces abocada a una *crisis* que obliga a los científicos a buscar nuevas pautas de investigación más allá de las establecidas en el paradigma. De esta actividad científica anormal surgirán los instrumentos conceptuales teóricos y prácticos para la construcción de un nuevo paradigma. Algunos científicos, en general, jóvenes, comienzan a investigar nuevos esquemas y marcos teóricos. Se inicia así una fase que Kuhn denomina de *ciencia extraordinaria*.

Las situaciones de ciencia extraordinaria aparecen tan sólo como resultado de la emergencia de nuevas ideas en competencia con el paradigma establecido. Pero las anomalías por sí mismas, y contra lo que sostiene el enfoque popperiano de las conjeturas/refutaciones, no constituyen instancias de refutación del paradigma.

La anomalía es una condición necesaria para la aparición de la crisis, pero no suficiente para la transformación del paradigma. Esta transformación se produce cuando los nuevos marcos y esquemas cristalizan en un nuevo paradigma. Entonces operan, según Kuhn, criterios de racionalidad distintos a los de las fases de ciencia normalizada.

En la ciencia extraordinaria, los problemas no se analizan ya, como en los momentos normales, en tanto que «puzzles», sino con objeto de mostrar la superioridad de la solución obtenida en un paradigma sobre la conseguida por su rival. Paralelamente, el objetivo de la práctica experimental consiste en mostrar el mayor poder explicativo de un paradigma sobre el otro. Es decir, el discurso científico, lejos de ceñirse a los comportamientos expresados en alguna de las normativas lógico-metodológicas verificacionista o falsacionista, deviene una *retórica persuasiva* cuyo fin primordial es la obtención de adeptos para unas filas paradigmáticas u otras.

En esta competencia uno de los paradigmas finalmente vence. La mayoría de la comunidad científica decide investigar en el marco del nuevo paradigma. Se consuma una *revolución científica*. Poco a poco se establece el consenso y una nueva fase de ciencia normal, pero ahora sobre el nuevo puzzle paradigmático.

Algunos intérpretes de esta teoría de Kuhn acerca del progreso científico han querido ver en ella —precipitadamente— argumentos a favor de posturas irracionalistas. La conclusión vendría a ser ésta: si no es posible aplicar criterios lógico-metodológicos para justificar la elección entre paradigmas rivales, todo esta permitido: lo mismo vale elegir un paradigma que su rival. ¿Es ésta la conclusión a la que nos aboca la teoría de Kuhn del cambio científico?

2.4.4.5. Una nueva visión de la racionalidad científica

Los paradigmas rivales son alternativos en un sentido fuerte: son *inconmensurables*.

La inconmensurabilidad significa que no es posible determinar un lenguaje común en el que podamos expresar completamente los conceptos de los paradigmas en competencia.

Por ejemplo los paradigmas newtoniano y einsteiniano son inconmensurables; ambos contienen al concepto masa, pero en primer caso la masa de un cuerpo es constante, en tanto que en el segundo es una variable dependiente de la velocidad. Por supuesto, podemos comparar ambos paradigmas y decidir que, puesto que el paradigma de Einstein puede resolver anomalías del de Newton, y además, otros problemas impensables en este último, y nos augura además investigaciones exitosas, entonces elegimos el paradigma einsteiniano. La dificultad planteada por la inconmensurabilidad es de otro tipo; no niega la posibilidad de esa comparación. El problema es si realmente podemos comparar los paradigmas, según los cánones de evaluación comparativa

ofrecidos por las metodologías verificacionista y falsacionista, que requieren una base de comparación (normalmente, el lenguaje de observación). La tesis de la inconmensurabilidad afirma que no existe tal regla común de comparación y que, por lo tanto, la decisión entre paradigmas rivales no puede resolverse de manera inequívoca únicamente mediante la lógica y la experimentación.

Los criterios que intervienen en la elección de una teoría son de dos tipos: objetivos y subjetivos. Los primeros son criterios como los de la precisión, la coherencia o la simplicidad. Estos criterios no sirven para guiar por completo nuestra elección. No sólo porque existe también otro tipo de criterios, sino más bien porque se producen interpretaciones muy diversas entre los científicos acerca de lo que significa que una teoría sea, por ejemplo, precisa o simple. Los criterios subjetivos dependen de la historia o la personalidad de los científicos, de sus valores y normas específicos —no necesariamente epistémicos—, y están presentes en la comunicación siempre *parcial* que se establece entre los científicos de paradigmas en competencia.

Estos criterios determinan las decisiones de los científicos, entendiendo por *decisión*, el proceso global de elección concretado en determinadas situaciones históricamente dadas. Por ejemplo, el experimento con el péndulo de Foucault ofrece buenas razones para la elección entre teorías en competencia. Sin embargo, es importante remarcar que reducir todo el problema de la decisión al momento de la realización del experimento de Foucault, equivale a mutilar inapropiadamente la complejidad de una situación histórica. Antes del experimento, los científicos había elaborado ya estrategias para la decisión, sobre la base de pruebas y razones significativamente más equívocas que la prueba de Foucault. El estudio de esas decisiones debe tratar de dar cuenta de todo el proceso de producción de razones en un sentido o en el otro, y no reducir su comprensión a la existencia de razones lógico-metodológicas en el momento de la elección final.

En suma, las decisiones de la comunidad de científicos se inscriben siempre en el marco de un paradigma que les asegura las condiciones necesarias para lograr un acuerdo razonable. A diferencia de lo sostenido en la metodología falsacionista, estas decisiones en la ciencia normal no son irracionales pues se toman en función de la confianza acordada al conjunto de «dogmas» —valores, normas, convicciones, etc. — que guían la actividad del paradigma. La **objetividad científica** no se fundamenta, por tanto, como sostiene el modelo popperiano de cientificidad, en la crítica racional permanente de las creencias e ideas teóricas, sino en la estabilidad de un paradigma que fija lo que es admisible.

Por otro lado, allí donde Popper juzgaría más realizable el ideal de racionalidad crítica asociado a la ciencia, esto es, en las fases de ciencia extraordinaria, Kuhn sostiene que los criterios de evaluación y elección son similares a los presentes en otros ámbitos no científicos, como el político o el religioso, en los que se elige entre modos de vida incompatibles.

> «Cuando los paradigmas entran, como deben, en un debate sobre la elección de un paradigma, su función es necesariamente circular. Para argüir en la defensa de ese paradigma cada grupo utiliza su propio paradigma.»
>
> Kuhn (1962, pág. 151s).

Necesitamos, por lo tanto, una idea de la ciencia y de la actividad humana que la produce que atienda a esta realidad. En la sección final de este capítulo trataremos de aportar más elementos para contribuir a elaborarla, a partir del enfoque introducido por Kuhn.

›. CIENCIA Y PSEUDOCIENCIA

En 1975, 186 prestigiosos científicos —entre ellos dieciocho Premios Nobel— suscribieron una condena unánime de la astrología, fundamentada en:

a) la inexistencia de una base científica para la astrología,

b) la constatación de que las afirmaciones astrológicas contradicen pruebas y evidencias sólidas, y

c) su repercusión en los medios promueve el incremento del irracionalismo y el oscurantismo.

El filósofo de la ciencia **Feyerabend** atacó la «Declaración» de los científicos por su tono de cruzada religiosa, su patente apelación al criterio de autoridad y la inexistencia de un razonamiento adecuado (Feyerabend, 1978: 105111). Feyerabend imputa a los autores de la «Declaración» un error común en quienes asumen este tipo de argumentación: «el desconocimiento de lo que están hablando», más allá de una aproximación meramente superficial. El objetivo de Feyerabend no es defender la astrología actualmente practicada, sino ofrecer razones más convincentes contra la astrología que las que son asumidas por ataques como el de la «Declaración» sustentadas en un cientifismo vulgar.

Este tipo de situaciones es recurrente. Por ejemplo,

A) Una década más tarde a la de la publicación de la «Declaración», la pretensión de los creacionistas de introducir su teoría en la enseñanza pública de los Estados Unidos avivó una interesante disputa sobre su conveniencia. Un juez de Arkansas impidió la consideración de la teoría creacionista en el currículo escolar del Estado, en virtud de una caracterización de la ciencia elaborada tras el asesoramiento de un panel de expertos científicos y filósofos.

B) Veinte años después de la «Declaración», el físico Alan Sokal ha mostrado las imposturas pseudocientíficas de algunos ilustres literato-filósofos franceses, que

construyen «complejas» teorizaciones psicoanalíticas, sociales o lingüísticas, barnizadas de un «impresionante» ropaje científico —particularmente matemático—. El análisis de Sokal queda, sin embargo, cuestionado por la estrecha concepción de la ciencia desde la que se realiza.

En este apartado final consideraremos estos dos últimos casos. Nuestro objetivo no es sancionar la pseudociencia, ni siquiera ofrecer mejores razones que las aportadas. Es, más bien, tratar de ofrecer algunos rasgos de la construcción teórica, en la línea abierta en la sección anterior. La contraposición con actitudes pseudocientíficas puede contribuir a mejorar nuestra comprensión sobre la propia ciencia y la idea de racionalidad que le atribuimos.

3.1. Las implicaciones extraepistemológicas de la pseudociencia *

La controversia en torno a la enseñanza del creacionismo en las escuelas de Estados Unidos en la década de los ochenta despertó una vez más la atención sobre los estándares de cientificidad. El empuje del movimiento creacionista resultó fuertemente debilitado a causa del veredicto emitido por el juez Overton de Arkansas. En él se declaraba inconstitucional la ley aprobada por el Congreso de Arkansas, según la cual el creacionismo debería enseñarse en las escuelas de nivel secundario a la misma altura que la teoría evolucionista. Argumentaba Overton su rechazo en el carácter no científico del creacionismo y su asimilación a la religión.

Como hemos indicado, lo que nos interesa es analizar las razones barajadas para determinar qué es y qué no es ciencia, es decir, los criterios que fijan la cientificidad.

El veredicto del juez se fundamentaba en los siguientes cinco criterios que demarcan la ciencia de la no ciencia:

> «la ciencia (1) está guiada por la ley natural; (2) tiene que ser explicativa por referencia a la ley natural; (3) es contrastable con el mundo empírico; (4) sus conclusiones son tentativas, i.e., no son necesariamente la última palabra; y (5) es falsable»
> Laudan (1996, pág. 223).

La imagen que este enfoque produce de la ciencia es doblemente inadecuada, según **Laudan**, por dos razones:

a) En primer lugar, porque no ofrece una caracterización ajustada a la ciencia realmente existente.

b) En segundo lugar, porque parte de la idea de que se pueden determinar apriorísticamente los criterios que fijan la cientificidad.

Vamos a considerar ambas críticas de Laudan.

Podríamos indicar un buen número de teorías y leyes, bien admitidas en la historia como científicas, que no satisfacen (alguno o algunos de) los criterios anteriores. Por ejemplo, Newton y Galileo fijaron la existencia de fenómenos gravitatorios antes de que pudieran explicarlos causalmente, o de que pudieran ser subsumidos por las leyes de la gravitación. Así pues, fallarían en este caso los criterios (1) y (2). Además, como han señalado Kuhn y numerosos historiadores y filósofos de la ciencia, el dogmatismo y las creencias no probadas empíricamente constituyen un componente relevante de la construcción teórica científica, que se contrapone a la idea de la ciencia caracterizada por su falibilidad y desapego crítico de las creencias sostenidas.

Según Laudan, entonces, los criterios propuestos por el juez no son adecuados. El creacionismo debe ser rechazado no porque no se ajuste a ellos sino porque sus afirmaciones son falsas. Pero entonces, ¿es el valor de verdad atribuible a las afirmaciones que una teoría realiza sobre el mundo el criterio de demarcación de lo científico? Si esto fuera así, pocas serían las leyes y teorías científicas que resistirían esta prueba de fuego. Eso no hubiera sido suficiente para extirpar el creacionismo del ámbito científico.

Según Laudan, la cuestión de determinar qué es científico, es decir, el denominado problema de la demarcación, no puede capturar la pluralidad del hecho científico. En la ciencia coexisten una pluralidad de métodos, objetivos, valores, etc. —en las distintas disciplinas y tipos de ciencias, pero también en el seno de cada ciencia singular—, que hacen poco plausible el intento de establecer un criterio apriorista de la cientificidad como el explicitado por el juez de Arkansas. Laudan concluye entonces que el problema de la demarcación es epistemológicamente irrelevante: lo importante es el respaldo y la fiabilidad que tenga una teoría **—fiabilidad** entendida en términos de la capacidad de las teorías para afrontar contrastaciones empíricas cada vez más exigentes—; lo de menos es que se asigne la etiqueta de «científico» o no.

Pero Laudan parece descuidar una cuestión de primer orden: el problema de la demarcación es relevante en otros aspectos. Lo es particularmente en el aspecto social.

El veredicto del juez de Arkansas se sostenía —afortunadamente— en la cuestión de la demarcación y no en el problema estrictamente epistemológico del respaldo empírico de las tesis creacionistas. Dicho con otras palabras, no se trataba tanto de determinar cuál de las dos teorías, la creacionista o la de la evolución por selección natural, tenía más apoyo empírico, sino, como pretendían sus practicantes, si el creacionismo es una disciplina científica o no.

La pregunta general se plantea ahora en estos términos: ¿cómo podemos calificar a una disciplina o a una teoría de científica o pseudocientífica? ¿ cómo podemos calificar sus propuestas teóricas, metodológicas, técnicas y axiológicas?

León Olivé propone responder a esta pregunta analizando específicamente cada caso problemático, de acuerdo con la evaluación realizada sobre los siguientes puntos:

a) la legitimidad del problema que se aborda o se pretende abordar;

b) la legitimidad de los recursos con los que se conceptualiza el problema, de los

métodos mediante los cuales se pretende ofrecerle alguna solución y de las técnicas que se pretenden aplicar;

c) la aceptabilidad de la teoría o de la hipótesis en cuestión, como parte de la disciplina en cuestión, en relación con un saber aceptado por la comunidad de que se trate, y en su caso, su compatibilidad con otras teorías aceptadas que sean pertinentes;

d) en su caso, la aceptación o el rechazo de la teoría o de la hipótesis de acuerdo con las razones y la evidencia disponible.

Lo importante es remarcar que la legitimidad y aceptabilidad de las condiciones (a)-(d) no se establecen mediante criterios absolutos, sino relativamente a la tradición de una determinada disciplina. Según los objetivos, valores, métodos y recursos conceptuales disponibles en la tradición, los practicantes de la disciplina cualifican una teoría o unas determinadas prácticas y creencias como científicas o pseudocientíficas. En el primer caso, sí les es posible vincular esas prácticas y creencias con los objetivos, valores, métodos y recursos conceptuales constitutivos de la tradición. En el segundo caso, no.

Pero, ¿qué es una tradición de investigación? Laudan distingue entre teorías específicas que dan explicaciones concretas de los fenómenos y tradiciones de investigación que contribuyen a configurar visiones del mundo. Las *tradiciones* son

> «los sistemas de creencias que constituyen dichas visiones fundamentales. Por lo general, constan éstas de al menos dos componentes: (i) un conjunto de creencias acerca de qué tipos de entidades y procesos constituyen el dominio de la investigación, y (ii) un conjunto de normas epistémicas y metodológicas acerca de cómo tiene que investigarse ese dominio, cómo han de someterse a prueba las teorías, recogerse los datos, etc. Las tradiciones de investigación no son directamente contrastables, tanto porque sus ontologías son demasiado generales para producir predicciones concretas, como porque sus componentes metodológicos, al ser reglas o normas, no son afirmaciones directamente comprobables sobre cuestiones de hecho»
>
> Laudan (1977, pág. 19).

Así pues, una tradición fija el dominio de problemas que una disciplina trata de resolver, es decir, los problemas admisibles como tales por la disciplina. Determina además los medios y recursos metodológicos y conceptuales para resolver esos problemas.

Así, para la tradición evolucionista la evolución es el problema fundamental a resolver; los creacionistas simplemente niegan que exista evolución. Los evolucionistas han elaborado un corpus de conceptos (selección natural, adaptación, etc.) y unos estándares respecto de métodos, valores y fines; los creacionistas rompen con ellos y utilizan conceptos que no pertenecen al corpus evolucionista.

¿ Constituyen entonces los creacionistas una tradición de investigación diferente de la evolucionista? Probar su existencia sería, desde luego, el mayor triunfo de los creacionistas. Pero para ello, según el enfoque que estamos considerando, no sería

suficiente con aplicar una lista de criterios supuestamente identificadores de la «esencia científica». En esa prueba se involucran tres aspectos, según Olivé:

i) uno *histórico*, es decir, deberían mostrar que pertenecen o emergen de alguna tradición científica;

ii) otro *sociológico*, en un sentido amplio, es decir, deben determinar los intereses que promueven, los fines que pretenden alcanzar, o la función que la sociedad puede esperar de la pretendida comunidad científica; y finalmente

iii) un aspecto *epistemológico* por el cual la validación y aceptabilidad de los criterios y estándares de comportamiento de esa comunidad han de ser reconocidas por otras comunidades científicas.

Los creacionistas fallan en sus intentos de responder plausiblemente a los retos (i)-(iii). Es importante retener, por lo tanto, que

> el problema de la cientificidad no se reduce a alguno(s) de esos aspectos. No es un problema exclusivamente epistemológico, o histórico, o sociológico. Son esas tres dimensiones las que se requiere sean cumplidas de manera satisfactoria para que, en general, un conjunto de creencias sea admitido como científico.

3.2. La pseudociencia de la impostura cientifista *

El requerimiento de la consideración de una perspectiva plural y heterogénea en nuestra comprensión de la ciencia se hace más patente en otras situaciones, algunas de ellas bien notorias y que gozan incluso de reconocimiento en ciertos medios académicos. La «parodia de Sokal» las ha puesto en evidencia recientemente, al denunciar el uso ideológico que ciertos «intelectuales filosófico-literarios» hacen de conceptos y términos procedentes de las ciencias físico-matemáticas, para tratar de investir el discurso posmoderno con un hálito de cientificidad.

En 1996 el físico Alan Sokal publicó en la revista de estudios culturales *Social Text* un artículo crípticamente titulado «Transgredir las fronteras: hacia una hermenéutica transformadora de la gravedad cuántica» (recogido en Sokal; Bricmont, 1997: 231-274). El artículo resultó ser una parodia en la que se mezclaban verdades y medias verdades sobre la ciencia con citas sin sentido de los más renombrados «filósofos» franceses: desde Deleuze a Virilio, pasando por Lacan, Kristeva, Derrida, Baudrillard, Irigaray, Lyotard, etc. Característico de este panteón de la filosofía parisina es el uso de una terminología pseudocientífica, absurda y carente de significado. Más concretamente, el uso en un dominio no matemático o científico natural de un discurso incongruente y sin sentido, hilvanado con términos de la topología, la mecánica cuántica, la teoría de la relatividad y otros campos, sin ningún tipo de justificación empírica o conceptual de esta actitud, y cuyo único fin es impresionar al lector, dando un barniz de

rigor al discurso, aprovechando el prestigio de la matemática y la ciencia natural.

Esta referencia constante a la ciencia en un discurso filosófico-literario que pasa por ser un producto intelectual de primer orden no es sino una pura y simple *impostura* sistemática.

En el libro *Imposturas intelectuales* Sokal y Bricmont no tratan de evaluar los contenidos del psicoanálisis lacaniano o la lingüística de Kristeva; critican la pretensión de cientificidad de esa prestigiada pléyade filosófico-literaria parisina. Una de dos: o el empleo abusivo de conceptos y términos científicos resulta en una verborrea carente de sentido o bien se aplican fuera de contexto sin justificación alguna.

De ahí que sea una actitud pretenciosa y arrogante —alguien podría utilizar quizás otros apelativos corrientemente atribuidos a los practicantes de ciertas pseudociencias, y hablar de fraude, autoengaño y similares— la aplicación del teorema de Gódel o la teoría de la relatividad al estudio de la sociedad, el axioma de elección al de la poesía, o la topología al análisis de la psique humana. Al fin y al cabo también los astrólogos utilizan ciertos conocimientos de la astronomía para aplicarlos al comportamiento humano.

Podemos aplicar a este caso la perspectiva introducida que requiere observar a la ciencia desde una red de aspectos históricos, sociológicos y epistemológicos. La comunidad de desconstructivistas parisinos puede apelar a la *tradición* de filósofos y científicos sociales que han empleado conceptos y formulas de las ciencias naturales, desde Hume a Condillac o Engels. Puede también identificar su investigación con fines y valores socialmente respetables que promueven la ilustración y liberación sociales. Pero no pueden soportar la prueba de la validación de sus contenidos pseudocientíficos, porque la práctica intelectual del traslado injustificado de ciertos contenidos a otros contextos no está reconocida por las comunidades científicas: porque induce una representación inadecuada de los contenidos originariamente producidos. Esa práctica hace poco fiables los resultados obtenidos. Obtener fiabilidad, confianza en nuestras creencias, es el objetivo de la práctica racional.

Actuamos racionalmente, no porque actuemos conforme a un canon que calificamos aprioristicamente como científico, sino porque nos fiamos de los procedimientos, valores, normas, etc. que guían y ponen a prueba nuestras creencias, hipótesis y teorías.

Esa confianza se expresa de manera paradigmática en el producto cultural que llamamos ciencia.

CONCLUSIÓN

Una de las constantes del pensamiento occidental, que se remite ya explícitamente formulada a Platón, es la idea de que existe una caracterización ideal de la ciencia. Esa caracterización identificaría los criterios de cientificidad, que determinan los atributos

esenciales de la práctica científica y de su resultado, la ciencia. A definir esa caracterización ha dedicado la historia de la Filosofía sus reflexiones más notables. Sin embargo, y a pesar del empeño, no puede decirse que los intentos hayan culminado con éxito. No existe un listado consensuado de criterios de cientificidad, de lo que las leyes genuinamente científicas son, de cómo debemos entender las explicaciones científicas, etc. Estamos en suma lejos de poder llegar a plasmar una caracterización ideal de la ciencia.

Desde los años 60 y 70 del siglo XX, sin embargo, la filosofía de la ciencia ha procurado acercarse a las prácticas científicas efectivamente aplicadas, a las leyes y mecanismos de explicación realmente existentes, sin pretender elaborar definiciones ideales para ellos. Esta postura ha permitido integrar en la idea de cientificidad factores que anteriormente permanecían relegados en la explicación del funcionamiento de la ciencia, incorporando a los criterios lógicos, los aspectos históricos, sociales y cognitivos presentes en ella.

Resumiendo, la idea de la ciencia y la actividad que la origina se articula ahora en una doble perspectiva:

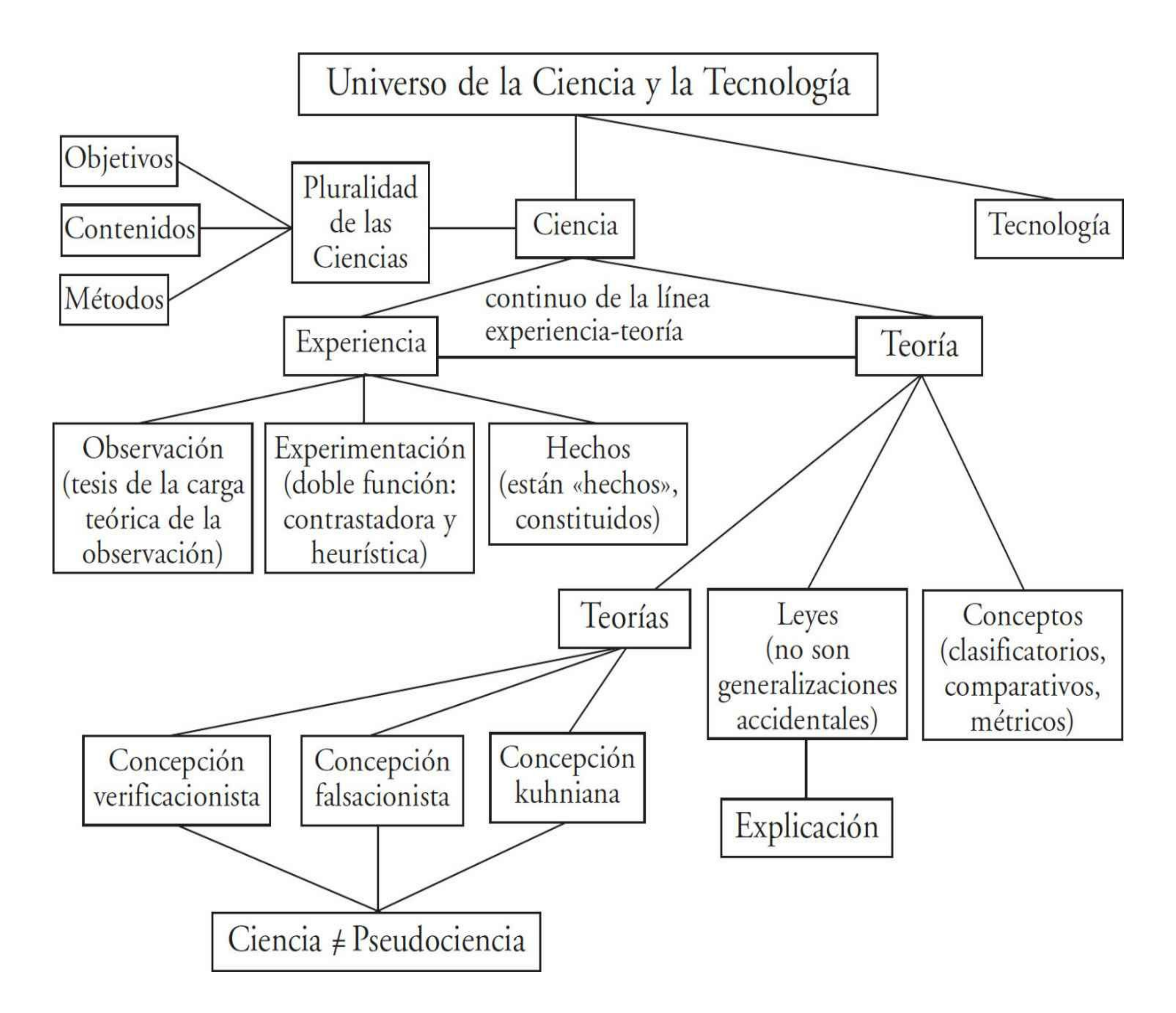
i) la *práctica científica* no está regida por reglas y normas abstractas, sino por leyes comunitarias que la convierten en una forma de actividad hermenéutica, y

ii) el *progreso de la ciencia* no es el resultado de la aplicación de una normativa metodológica, sustentada en las nociones de verdad, verosimilitud, etc., sino de criterios pragmáticos de adaptación evolutiva de las teorías al medio cultural de una tradición.

Esta imagen de la ciencia nos capacita para entender la actividad científica como una actividad social más, entre otras, con sus costes y sus beneficios. Una actividad que puede someterse a la crítica y al control de la sociedad que la promueve y sostiene.

En este capítulo hemos realizado una primera aproximación a la ciencia. Esta aproximación se complementa en el capítulo siguiente con una nueva vuelta de tuerca, estudiando la ciencia y la técnica tal como se producen en el medio social.

RESUMEN



ACTIVIDADES

1. Busque en alguno de los libros de texto que maneje para el estudio de una asignatura ejemplos de los diversos tipos de conceptos, de leyes, de explicaciones.

2. A partir de la lectura del libro de L. Fleck, *La génesis y el (desarrollo de un hecho científico*, presente el SIDA como un hecho científico «construido».

3. Procure describir su propia práctica en el laboratorio de investigación, en el diseño de un artefacto, en el estudio de un hecho social, de un acontecimiento de la historia, etc. a la luz de los esquemas de interpretación aportados en este capítulo.

4. Analice los argumentos utilizados por Stephen Jay Gould contra la pseudociencia en *Desde Darwin* (Madrid: Blume, cap. 19).

EJERCICIOS DE AUTOEVALUACIÓN

1. ¿Cuáles de estas leyes son causales y cuáles no?:

a) Los planetas giran en órbitas elípticas, con el Sol en uno de los focos, barriendo áreas iguales en tiempos iguales.

b) Todo cuerpo sufre una aceleración igual al cociente entre la suma de fuerzas a las que está sometido y su masa inercial.

c) El aumento de la oferta produce, a igualdad de los restantes factores, la disminución en el precio del producto.

2. Según Popper, (a) qué es una teoría genuinamente científica, (b) qué hace un buen científico con una teoría, (c) qué debe hacer ese científico con una teoría falsada, (d) ¿cree que las respuestas de Popper corresponden a la forma de proceder real de los científicos?

3. Popper considera que la actividad realizada en la fase que Kuhn denomina «ciencia normal» no es una actividad típicamente científica. Justifique por qué cree que sí lo es.

4. Enuncie las cinco fases que sigue el tipo ideal de desarrollo de las ciencias según Kuhn, y aplíquelas al desarrollo de su propia disciplina científica o a la de alguna con la que esté familiarizado.

SOLUCIONES

1. (b) y (c) son leyes causales. (a) no lo es.

2. (a) Una teoría genuinamente científica es una teoría falsable, (b) el buen científico trata de probar la teoría falsándola, (c) la teoría falsada debe ser descartada y reemplazada por otra, (d) las respuestas de Popper no se ajustan a las conductas reales de los científicos más prestigiosos.

(a) Muchas leyes, como la segunda ley de Newton, f = ma, o la ley $E = mc^2$ de la teoría de la relatividad no son falsables en el sentido de Popper, porque no son leyes acerca de sucesos observables. Ello no significa que sean empíricamente vacuas. Son más bien leyes de naturaleza distinta a las leyes fenomenológicas; leyes que hemos denominado teóricas en la sección 2.2.2.1.

(b) La actitud de los científicos es, más bien, la búsqueda de la confirmación de sus teorías. Los científicos buscan razones que hagan cada vez más fiables las teorías de las que disponen. Es cierto, que esa búsqueda confirmatoria es de naturaleza distinta a la de los pseudocientíficos. En este último caso, la confirmación está orientada a la sola acumulación de pruebas en favor de la teoría, obturando la posibilidad de pruebas que la refuten —por ejemplo, realizando predicciones vagas—.

(c) Los científicos se resisten a descartar una teoría que haya resultado «falsada». En lugar de ello, producen hipótesis *ad hoc* o interpretan los datos según otro esquema.

Esta actitud puede ser común con la de adoptada por los pseudocientíficos. Cuando algo falla en la teoría, los científicos se preguntan si la teoría puede seguir siendo adecuada, y quizás hayan fallado las mediciones, la determinación de las condiciones iniciales, etc. O quizás, lo que es más importante, haya fallado porque podemos estar frente a la predicción de un hecho o acontecimiento no previsto anteriormente. Es razonable, por lo tanto, perseverar en esas direcciones antes de reemplazar la teoría por otra, aunque la fiabilidad de nuestra teoría haya resultado menguada por el momento. El pseudocientífico, en cambio, no siente que la fiabilidad de su teoría se haya visto cuestionada: exige pruebas concluyentes de la incorrección de la teoría —lo cual es casi siempre muy difícil de lograr—.

3. Como hemos visto en la sección 2.4.3 la teoría de la ciencia de Kuhn distingue dos formas de actividad: una asociada a la ciencia normal y la otra a la ciencia extraordinaria. Es claro que no toda la investigación científica trata de cuestiones relativas a la implantación de un nuevo paradigma, es decir, que no toda práctica investigadora busca la formulación de nuevas leyes fundamentales. Una buena parte de los esfuerzos investigadores de los científicos se orientan a conocer el mundo al modo como componemos un rompecabezas, analizando la naturaleza de las cosas y buscando combinar éstas. Forma parte legítima de la ciencia, por ejemplo, la actividad de identificar la estructura de una compleja molécula. Esta actividad es típica de la ciencia normal, porque se realiza en el marco de un paradigma aceptado, la teoría molecular, que el científico de ningún modo cuestiona.

4. Kuhn sostiene que el desarrollo de las disciplinas científicas sigue un proceso de este tipo: (1) fase pre-paradigmática, (2) fijación del paradigma, (3) ciencia normal, (4) crisis, y (5) revolución.

Por ejemplo, si aplicamos este esquema a la disciplina física de la mecánica, resulta:

(1) revolución científica del siglo XVII en la que va cristalizándose una nueva aproximación al estudio de los fenómenos del movimiento, tanto terrestre (Galileo) como celeste (Copérnico, Kepler, etc.);

(2) formulación por Newton del paradigma clásico de la mecánica en su obra *Philosophiae Naturalis Principia Mathematica* (1687);

(3) aceptación del paradigma, primero en las Islas Británicas (Cotes, Halley, etc.) y luego en el continente europeo (Huygens, los Bernoulli, Euler, etc.);

(4) anomalías y búsqueda de nuevos esquemas e ideas en el siglo XIX (Mach), antes de dar lugar a los primeros planteamientos relativistas (Einstein);

(5) confrontación de los dos paradigmas rivales, clásico y relativista, resuelto a favor del último.

GLOSARIO

A posteriori: Posterior a la experiencia. Denota el tipo de conocimiento o justificación que depende de pruebas o de nuestra experiencia.

A priori: Previo a la experiencia. Denota el tipo de conocimiento que no depende de pruebas o de nuestra experiencia.

Actividad científica: Actividad destinada a procurar conocimiento científico, ciencia. Algunos enfoques en el estudio filosófico de la ciencia se orientan de manera prevaleciente hacia el estudio de la actividad científica (v. concepción descriptiva); otros lo hacen hacia los productos de esta actividad.

Análisis: Método de descomposición de la dificultad de cierto problema en sus elementos simples para examinarlos separadamente.

Asimetría lógica (entre la verificación y la falsación): Ningún enunciado universal puede deducirse de manera lógicamente correcta de enunciados relativos a hechos singulares. Por consiguiente, es imposible obtener la justificación lógica de la verificación de los enunciados científicos universales. Por el contrario, un único contraejemplo particular es suficiente para refutar una teoría de manera lógicamente consistente.

Axiología: Dominio de la filosofía que estudia la naturaleza del valor, y la pluralidad y heterogeneidad de los valores.

Causal, ley: Las leyes causales son leyes de sucesión, en las que un objeto B (efecto), sigue a un objeto A (causa), que es su origen.

Ciencia: Producto cultural creado por un conjunto de procedimientos, valores, normas, etc., que guían y ponen a prueba nuestras creencias, hipótesis y teorías, y que permite realizar explicaciones y predicciones de hechos y procesos.

Cientificidad, criterios de: Conjunto de criterios normativos o característicos que tratan de demarcar la actividad científica frente a otras actividades culturales, o los productos teóricos resultantes de aquélla de los resultantes de esas otras actividades.

Círculo de Viena: Círculo constituido por un grupo de filósofos, matemáticos y científicos en Viena en la segunda década del siglo XX. Entre sus miembros figuraban Moritz Schlick, Rudolf Carnap, Otto Neurath y otros. En 1929 Hahn, Neurath y Carnap publicaron el manifiesto del Círculo: *Wissenschaftliche Weltauffassung* («Concepción científica del mundo»). El Círculo de Viena fue el principal impulsor de las ideas del positivismo lógico (v. *empirismo lógico)*.

Cobertura legal, modelo de explicación de: El modelo de cobertura legal es un tipo de modelos explicativos que describen la explicación de un hecho o fenómeno como la subsunción de ese hecho o fenómeno bajo leyes naturales —algunas explícitas y otras implícitas—.

Concepto (o término) observacional: Concepto que tiene como referente una entidad o fenómeno observado u observable.

Concepto (o término) teórico: Concepto que tiene como referente algún aspecto no observable al que alude una ley o teoría.

Concepto: Representación mental abstracta de algo.

Contexto de descubrimiento: Ambito de problemas relativos a la constitución de las entidades teóricas.

Contexto de justificación: Ambito de problemas relativos a los modos públicos de justificación y aceptación de las entidades teóricas.

Deducción: Inferencia en la que se obtiene una conclusión a partir de una o más premisas. En un argumento deductivo la verdad de las premisas asegura la verdad de la conclusión.

Demarcación: Delimitación de las fronteras entre las ciencias empíricas y la pseudociencia o no-ciencia (metafísica, etc.).

Descriptiva, concepción: Modo no-prescriptivo de acercarse al estudio de la actividad real de los científicos que tuvo sus inicios en los años 60. Se distingue de la concepción normativa.

Empírico: Relativo a la experiencia.

Empirismo lógico: Movimiento que considera el análisis de los constituyentes lógicos del lenguaje y del contenido empírico de las ciencias la base para explicar el conocimiento y para formular una concepción cientifica del mundo (v. *Círculo de Viena)*. Según esta concepción, todas las proposiciones con significado son proposiciones reducibles a proposiciones sobre la experiencia inmediatamente dada (v. *enunciados protocolares)*.

Enunciado: Expresión lingüística de un juicio.

Enunciados de protocolo: Enunciados de observación en los que la realidad y el lenguaje se tocan. Describen contenidos directos de la experiencia.

Epistémico: Relativo al conocimiento —científico—.

Epistemología: Estudio de la naturaleza, principios y resultados del conocimiento en general —y el conocimiento científico en particular—.

Experiencia: Aprehensión sensible de la realidad externa.

Experimento: El experimento provee ciertos hechos que, en forma de enunciados de observación, confirman o refutan las aserciones de las leyes científicas. Al experimento correspondería entonces una función meramente crítica. Otro enfoque concede a los hechos revelados por el experimento una función heurística en la teorización científica.

Explicación causal: Explicación de un fenómeno —explanandum— en la que la relación causal entre la causa —explanans— y el efecto —explanan-dum— se recoge en una ley causal (v. *ley causal)*.

Explicación científica: Argumentación de las razones de un hecho o proceso, según la aplicación de diversos esquemas. El modelo canónico de explicación en las ciencias naturales es el denominado modelo de cobertura legal (v. *cobertura legal)*.

Falsabilidad: Criterio de demarcación entre la ciencia y la no-ciencia debido a Popper. Consiste en determinar para una teoría un hecho susceptible de refutar alguno de los enunciados de la teoría.

Falsacionismo: Enfoque según el cual sólo son científicos los enunciados o teorías

falsables.

Fenomenología: Corriente filosófica cuyo mayor exponente es Husserl.

Fiabilidad: Confianza generada por las teorías por su capacidad para afrontar nuevas contrastaciones empíricas o por su utilidad en situaciones cada vez más exigentes.

Filosofía de la ciencia: Estudio acerca de la naturaleza de la ciencia, sus métodos, conceptos y teorías, así como sobre la actividad que los genera.

Formalismo: Concepción según la cual las aseveraciones científicas son meramente formales, sin más apoyo que las convenciones

Generalización accidental: Son meras aseveraciones de lo que es el caso. Difieren de las leyes en que éstas no son meramente accidentales.

Gestalt, psicología: Gestalt es un término introducido en la psicología por Christian von Ehrenfels. Significa forma o estructura. Ehrenfels señaló en 1890 que, además de reconocer átomos o individuos en la experiencia, reconocemos también en ella ciertas propiedades de carácter estructural, ciertas formas o *Gestalten*.

Hecho: Según una concepción, los hechos son las piezas fijas del conocimiento científico. Según otra concepción, estructuramos nuestro conocimiento de manera que ciertas piezas desempeñan el papel de elementos dados o establecidos para un determinado objetivo teórico, explicativo o exploratorio. A esos elementos dados los denominamos hechos.

Hermenéutica: (1) Método de comprensión típico de las ciencias humanas, que se alcanza mediante la contextualización de lo que se interpreta. (2) Actividad de interpretación de las representaciones en general.

Heurística: Actividad de investigación para el logro de nuevos elementos de conocimiento.

Hipótesis auxiliares ad hoc: Son hipótesis que se introducen para explicar la ocurrencia singular de un suceso particular. Habitualmente se introducen para hacer inmune una ley o teoría frente a una anomalía. La proliferación de estas hipótesis es significativa del escaso rendimiento explicativo de una teoría.

Hipótesis: Principio general formulado con el propósito de hacer posible una explicación científica y sujeto a desconfirmación mediante prueba empírica.

Idealización: La teorización científica recurre sistemáticamente a la idealización. La idealización no es un mero proceso de simplificación o de abstracción de los elementos de un sistema con el objetivo de poder tratarlo matemáticamente. Si, por un lado, la idealización reduce la complejidad de un sistema, por otro, introduce nuevos elementos de complejidad con objeto de poder representar el sistema en la nueva teoría idealizatoria.

Inducción, problema de la: Según el filósofo escocés Hume, las conclusiones obtenidas mediante inferencia inductiva sólo tienen un valor psicológico, no lógico. De un número determinado de observaciones de cisnes blancos, no podemos concluir que «todos los cisnes son blancos».

Inducción: Razonamiento que va del hecho particular al universal, o de los hechos a las leyes.

Instrumentalismo: Concepción que considera a la razón o a las teorías como instrumentos para dar cuenta de los fenómenos que ocurren, sin pretender que realmente ocurran de la manera afirmada.

Juicio: Acto mental por el que pensamos un enunciado.

Ley: Enunciados universales que implican aseveraciones más fuertes sobre las cosas y los fenómemos que las realizadas por las *generalizaciones accidentales*. Por ejemplo, *«siempre* que ocurre F ocurre también G». Según una perspectiva, las leyes son descripciones de necesidades realmente existentes en el mundo, y no sólo de las regularidades aparentes. Según otra perspectiva, no existen esas necesidades, y las leyes únicamente expresan regularidades.

Mathesis universalis: Descartes y algunos racionalistas atribuyeron una superioridad a la matemática en la actividad de resolución de problemas. Por ello, la matemática constituía un modelo de ciencia universal para la invención *(mathesis universalis;)*.

Medición: El proceso empírico, distinto de la metrización, de asignar números a las propiedades de los objetos empíricos.

Metafísica: Según la concepción de la metafísica del Círculo de Viena, la metafísica está conformada por cadenas de palabras gramaticalmente correctas pero que no representan hechos de la realidad. La metafísica pretende un conocimiento no accesible al conocimiento empírico.

Método: Técnica de conocimiento que sigue un orden de acuerdo con un conjunto de reglas para lograr determinados fines cognitivos (conocimiento, explicación, comprensión, predicción). Los métodos científicos, en especial, procuran alcanzar estos fines mediante la construcción de modelos, teorías u otras estructuras cognitivas, sometiéndolas a contrastación mediante la observación y experimentación.

Metodología: Estudio de los métodos o procedimientos (formulación de leyes y teorías, construcción de modelos, etc.) seguidos en la práctica científica para lograr determinados fines cognitivos (explicación, predicción, comprensión, etc.).

Metrización, teoría de la: Estudio de las condiciones que deben cumplir los conceptos para ser introducidos como conceptos métricos en un determinado campo de conocimiento.

Modelo: (1) Representación abstracta de la estructura de un sistema o proceso. (2) Realización de una representación abstracta.

Nominalismo: Enfoque según el cual los términos abstractos o generales no representan seres objetivos reales, sino que son palabras o meras expresiones verbales. Los nominalistas procuran desarrollar el discurso sobre entidades abstractas en términos de particulares concretos.

Norma: Criterio que permite juzgar según valores, en los campos en los que se admiten los juicios de valor.

Normativa, concepción: Concepción que trata de determinar los criterios de cientifidad según una norma o criterio regulador. Se prescribe cómo 'debe ser' la ciencia,

cómo debería actuar el científico típico. Algunos enfoques normativos utilizan un planteamiento *a priori*, otros *a posteriori*. Se distingue de la concepción descriptiva.

Objetividad científica: (1) Cualidad de la ciencia determinada por su referencia al objeto, independientemente de su conocimiento. (2) Según otros enfoques, la objetividad del conocimiento científico está determinada por la naturaleza social de sus representaciones y reglas de aceptación.

Observación: Captación mental de hechos o fenómenos de manera espontánea o dirigida y controlada, que constituye una de las bases del conocimiento científico.

Observación, carga teórica de la: Esta tesis afirma que toda observación para que sea científicamente relevante, debe serlo en el marco de una teoría. Por un lado, las teorías nos dicen qué observaciones realizar. Además, para describir los resultados de las observaciones requerimos también de teorías. Por ello, la observación está indeleblemente cargada de teoría.

Positivismo lógico: Véase **empirismo lógico**.

Pragmática: Describe la función de los elementos teóricos en relación a la comunicación, el contexto y la práctica

Predicción: Es la explicación de un suceso que aún no ha ocurrido, a partir de determinadas condiciones iniciales y leyes o enunciados observados en el mundo.

Pseudoenunciados: Enunciados carentes de sentido porque no puede adscribírseles un método de verificación. Según el positivismo lógico, los pseudoenunciados no pueden expresarse en un lenguaje construido de manera lógicamente correcta.

Racionalismo crítico: Véase **falsacionismo**.

Razonamiento subrogatorio: Forma de razonamiento que permite derivar conclusiones en un dominio, a partir de los resultados alcanzados en otro. Argumentar *«como si…»*.

Reduccionismo: Creencia en que los enunciados o expresiones de un tipo pueden reemplazarse sistemáticamente por los de otro tipo más simple.

Reglas de correspondencia: Son enunciados que interpretan los conceptos teóricos no observacionales vinculándolos a términos de observación directa.

Relativismo epistemológico: Enfoque que considera que todo conocimiento está sujeto a las condiciones de una persona, tiempo o lugar particulares, y que no se puede justificar la validez de unos conocimientos sobre otros.

Representar: Construir una imagen abstracta o concreta (representación) de un objeto o suceso, conservando de alguna manera —a determinar— la relación de los correlatos estructurales entre lo representado y lo representante.

Semántica: Describe la ciencia según los significados de sus elementos constitutivos, las leyes, teorías, etc. sin considerar los aspectos pragmáticos.

Sintaxis: Describe la construcción de expresiones más complejas (enunciados científicos) a partir de elementos más simples (términos teóricos y de observación).

Síntesis: Método de combinación de nociones, de las más simples a las más complejas.

Técnica: Sistema de acciones humanas intencionalmente orientado a la transformación de objetos concretos para conseguir de forma eficiente un resultado valioso.

Teoría: Construcción intelectual que, a partir de estructuras y principios, da cuenta de fenómenos, realidades y problemas. Las teorías permiten hacer predicciones y explicaciones de procesos o hechos.

Verdadero: La teoría correspondencialista de la verdad califica una proposición como verdadera si es conforme con el estado de cosas que describe. Otras teorías de la verdad se apartan de esta caracterización. Existen teorías coherentistas, pragmáticas, semánticas, etc. de la verdad.

Verificación, método de: Propuesto en el enfoque verificacionista como criterio de demarcación. Se identifican los enunciados de observación (enunciados de protocolo) subyacentes a los enunciados que se quieran verificar y a partir de ellos se establecen las relaciones de derivación del enunciado en cuestión.

BIBLIOGRAFÍA

Bibliografía básica

DÍEZ, J. A.; MOULINES, C. U. (1997). *Fundamentos de Filosofía de la Ciencia*. Barcelona: Ariel.

ECHEVERRÍA, J. (1999). *Introducción a la Metodología de la Ciencia. La Filosofía de la Ciencia en el siglo XX*. Madrid: Cátedra.

HANSON, N. R. (1958). *Patrones de descubrimiento. Observación y explicación*. Madrid: Alianza, 1977.

KUHN, T. (1962). *La estructura cde las revoluciones científicas*. México: F.C.E., 1975.

LOSEE, J. (1972). *Introducción histórica a la filosofía de la ciencia*. Madrid: Alianza, 1979.

NIINILUOTO, I. (1997). «Ciencia frente a Tecnología: ¿Diferencia o identidad?», *Arbor* núm. 620, 285-299.

Bibliografía complementaria

1. Sobre la distinción entre ciencia y tecnología:

BUNGE, M. (1972). *La investigación científica*. Barcelona: Ariel.

– (1985). *Treatise on Basic Philosophy*, vol. 7, part 2. Dordrecht: Reidel.

2. Sobre observaciones y hechos:

FLECK, L. (1935). *Génesis y desarrollo de un hecho científico*. Madrid: Alianza, 1986.

DUHEM, P. (1906). *La théorie physique: son objet — sa structure*. París: Vrin, 1989.

3. Respecto al debate sobre las funciones del experimento en la ciencia:
HACKING, I. (1983). *Representar e intervenir*. Barcelona: Paidós, 1996.

4. Sobre las distintas caracterizaciones de las leyes y los distintos tipos de explicaciones científicas:
BERTHELOT, J. M. (1990). *L'intelligence du social*. París: Presses Universitaires de France.
HEMPEL, C. G. (1965). *La explicación científica*. Barcelona: Paidós, 1988

5. Para un conocimiento de los enfoques acerca de las teorías en la filosofía de la ciencia del siglo XX:
KUHN, T. S. (1970). «¿Lógica del descubrimiento o Psicología de la investigación?», en I. Lakatos, A. Musgrave (eds.), *La crítica y el desarrollo del conocimiento*. Barcelona: Grijalbo, 1975, 81-111.
LAKATOS, I. (1970). «La falsación y la metodología de los programas de investigación científica», en I. Lakatos, *La metodología de los programas de investigacion científica*. Madrid: Alianza, 1983, 17-133.
LAUDAN, L. (1977). *El progreso y sus problemas*. Madrid: Ed. Encuentro, 1986.
PÉREZ RANSANZ, A. R. (1999). *Kuhn y el cambio científico*. México: Fondo de Cultura Económica.
POPPER, K. R. (1959). *La lógica de la investigación científica*. Madrid: Tecnos, 1982.

6. Entre la enorme bibliografía existente sobre ciencia y pseudociencia, pueden estudiarse con provecho:
FEYERABEND, P K. (1978). *La ciencia en una sociedad libre*. Madrid: Siglo XXI, 1982.
LAUDAN, L. (1996). *Beyondpositivism and relativism*. Oxford: Westview press.
OLIVÉ, L. (2000). *E l bien, el mal y la razón*. Madrid/ Barcelona: UNAM/ Paidós, 2000.
SOKAL, A.; BRICMONT, J. (1997). *Imposturas intelectuales*, Barcelona, Paidós, 1999.

CAPÍTULO II

Ciencia, técnica y sociedad

José A. López Cerezo
(Universidad de Oviedo)

INTRODUCCIÓN

Una vez realizada una primera aproximación a la ciencia y la tecnología, en este módulo daremos un paso más en esa aproximación a la comprensión de ambas. Se trata ahora de estudiar la ciencia y la tecnología en su medio natural de realización, es decir, en la sociedad. Analizaremos la interrelación existente entre la ciencia, la tecnología y la sociedad.

La expresión «ciencia, tecnología y sociedad» (CTS) suele definir tanto un objeto de estudio como un ámbito de trabajo académico. El objeto de estudio está constituido por los aspectos sociales de la ciencia y la tecnología, tanto en lo que concierne a los factores sociales que influyen sobre el cambio científico-tecnológico, como en lo que atañe a las consecuencias sociales (y ambientales) de ese cambio. El ámbito de trabajo académico son las nuevas aproximaciones al estudio de la ciencia que se centran en la comprensión de su dimensión social (en los sentidos anteriores), y que surgen en los años 70 desde las ciencias sociales y la investigación académica en humanidades. Para diferenciar con claridad ambos sentidos de «CTS», utilizaremos la expresión desnuda «CTS» para hacer referencia al objeto de estudio y la frase «estudios CTS» para el ámbito de trabajo académico.

En este capítulo empezaremos comentando algunos obstáculos que la ciencia y la tecnología han encontrado en las últimas décadas respecto a su credibilidad y apoyo públicos. Veremos cuáles son los antecedentes socio-históricos de las reticencias con las que importantes segmentos sociales contemplan actualmente al fenómeno científico-tecnológico. Esta visión retrospectiva de la historia de la ciencia y la tecnología en la últimas décadas, y de los cambios en las actitudes públicas al respecto, nos permitirá entender la evolución reciente de los modelos políticos implantados en los países industrializados para gestionar el desarrollo científico-tecnológico. Sobre esta base introduciremos los estudios CTS como una reacción académica contra la tradicional concepción esencialista y benefactora de la ciencia y la tecnología, subyacente a los modelos clásicos de gestión política. Veremos la nueva imagen del fenómeno científico-tecnológico que emerge desde los años 70 asociada a este campo académico. Dos líneas de desarrollo de los estudios CTS, en políticas públicas y educación, nos permitirán comprender las importantes repercusiones sociales que se derivan de esa reconceptualización en los estudios CTS de la naturaleza y dinámica de la ciencia-tecnología. Por último, una pequeña reflexión sobre las relaciones ciencia-tecnología-sociedad en el mundo actual conectará los ámbitos anteriores de estudio académico y activismo social con el ámbito específico de la reflexión ética.

OBJETIVOS

Los objetivos básicos que se deben alcanzar con el estudio de este capítulo son:

1. Apreciar la relevancia actual de la ciencia y la tecnología en los asuntos públicos y la conducta personal. Tomar conciencia de la necesidad de una alfabetización científica para la participación en la vida pública.

2. Comprender la importancia de los aspectos sociales de la ciencia y la tecnología, tanto en lo que respecta a sus condicionantes políticos, económicos, culturales, etc., como en lo que concierne a sus implicaciones éticas, ambientales, sociales, etc.

3. Revelar la necesidad de abrir la ciencia y la tecnología a la comprensión ciudadana, los valores públicos y la participación social.

4. Adquirir familiaridad con los estudios recientes sobre los aspectos sociales de la ciencia y la tecnología: con el enfoque general de análisis en los estudios CTS, así como sus principales autores y corrientes.

. LA CIENCIA Y LA TECNOLOGÍA EN LA AGENDA POLÍTICA *

Un buen modo de destacar la importancia que la ciencia y la tecnología tienen en la sociedad contemporánea es a través de un significativo testimonio reciente: el Congreso Mundial sobre la Ciencia celebrado en Budapest (Hungría) en junio-julio de

1999, y convocado por la UNESCO y el Consejo Internacional para la Ciencia (ICSU). Las naciones del planeta se reunían por vez primera para hablar exclusivamente de la ciencia y de su papel en el mundo actual.

La Cumbre reunió a delegados de casi 150 países, así como a representantes de numerosas asociaciones científicas y organizaciones relacionadas con la ciencia. El evento se cerró con la aprobación por el plenario de una *Declaración sobre la ciencia y el uso de conocimiento científico*, así como del desarrollo de ese documento en una *Agenda para la ciencia: marco de acción*. El tema estrella del Congreso y de la propia declaración era articular y consensuar un nuevo contrato social para la ciencia.

El contenido de los documentos aprobados y los temas tratados en Budapest son de una extraordinaria importancia en el mundo contemporáneo: problemas y desafíos como el de la responsabilidad social de los científicos y tecnólogos, el papel del Estado en la financiación de la ciencia, la reorientación de las prioridades de investigación hacia las necesidades reales de la población, las profundas asimetrías en los sistemas de I+D (investigación y desarrollo) de diversas naciones y regiones, la integración de las mujeres y grupos sociales desfavorecidos en los sistemas de investigación, la actitud ante otras formas de conocimiento no asimiladas por la ciencia occidental, los cambios en la educación científica y los modelos de comunicación de la ciencia, etc. etc. Estos eran algunos de los temas tratados en Budapest e incorporados en los documentos aprobados en el Congreso.

El Congreso de Budapest es un esfuerzo más para hacer frente a uno de los problemas principales a los que se enfrenta nuestra sociedad de fin de siglo: la renegociación de las relaciones entre ciencia y sociedad.

El complejo científico-tecnológico no parece responder a las expectativas y necesidades del mundo de cambio de siglo. Se trata de un problema complejo con dimensiones académicas, ético-políticas, económicas y educativas; un problema realmente difícil de exagerar dada la extraordinaria relevancia que han adquirido la ciencia y la tecnología en el mundo actual.

Es también un tema que ocupa el centro del interés académico de los recientes estudios de «ciencia, tecnología y sociedad» (CTS), conocidos asimismo como estudios sociales sobre ciencia y tecnología. Los estudios CTS, que estuvieron presentes en la reunión de Budapest, constituyen un joven y pujante campo de trabajo centrado en la comprensión de los aspectos sociales de la ciencia y la tecnología. En lo que sigue exploraremos la nueva visión de la ciencia y la tecnología que, de la mano de los estudios CTS, va extendiéndose y consolidándose en las últimas décadas. Para ello es preciso antes revisar con brevedad el contexto socio-histórico de la «Declaración de Budapest» y de los propios estudios CTS.

2. El síndrome de Frankenstein*

Una idea que se repetía en Budapest es que

> "la fiesta ha terminado para los científicos".

Se trata de una frase publicada en el diario británico *The Times* hace casi treinta años por una de las más respetadas políticas británicas, Shirley Williams. Mediante ella hacía referencia al fin del apoyo incondicional a la ciencia, al descontento y la desconfianza que muchos intelectuales, y buena parte del público, comenzaban a sentir ya entonces con respecto a la ciencia. ¿Qué es lo que ocurre hace tres décadas? ¿Cuáles son los motivos de ese distanciamiento entre ciencia y sociedad? ¿Por qué es necesaria una renegociación de las relaciones entre ciencia y sociedad?

La literatura constituye con frecuencia un buen termómetro de las inquietudes sociales en cada época. En 1968, en pleno apogeo del movimiento contracultural, Theodore Roszak[1] expresaba sus ideas sobre el papel de la ciencia y la tecnología en el mundo contemporáneo:

> «Cualesquiera que sean las aclaraciones y los adelantos benéficos que la explosión universal de la investigación produce en nuestro tiempo, el principal interés de quienes financian pródigamente esa investigación seguirá polarizado hacia el armamento, las técnicas de control social, la objetería comercial, la manipulación del mercado y la subversión del proceso democrático a través del monopolio de la información y el consenso prefabricado»
>
> T. Roszak (1968, pág. 286)

Las palabras de Roszak, tremendas y exageradas como corresponden a un teórico de la **contracultura**, reflejan no obstante el espíritu de los tiempos: una creciente sensibilidad social y preocupación política por las consecuencias negativas de una ciencia y tecnología fuera de control. Es lo que se ha llamado «síndrome de Frankenstein», que empieza a extenderse en la opinión pública de los años 60 y 70 dentro del mundo industrializado.

Síndrome de Frankenstein.

El «síndrome de Frankenstein» hace referencia al temor de que las mismas fuerzas utilizadas para controlar la naturaleza se vuelvan contra nosotros destruyendo al ser humano. La bella novela de Mary Shelley[2], publicada en 1818, recoge estupendamente esa inquietud. «Tú eres mi creador, pero yo soy tu señor» — le dice el monstruo a Victor Frankenstein al final de la obra. Se trata de la misma inquietud expresada décadas después por H.G. Wells en *La isla del Dr. Moreau*, el científico que trataba de crear una raza híbrida de hombres y animales en una isla remota, y que consideraba estar

trabajando al servicio de la ciencia y la humanidad. Sus engendros acaban volviéndose contra él y destruyéndolo.

No es sin embargo un tema nuevo en la literatura decimonónica. La leyenda del Golem, la criatura de barro al servicio del rabino Loew en la Praga de finales del siglo XVI, es otra variación sobre el mismo tema. Los orígenes mismos de la cultura escrita atestiguan ese temor. El mito de Prometeo, en la Grecia clásica, constituye un ejemplo: Prometeo roba el fuego a los dioses pero no es lo suficientemente divino para hacer buen uso de él. También está presente en el nacimiento de la civilización judeo-cristiana a través del mito del pecado original: probar el fruto del árbol de la sabiduría hace recaer el castigo de Dios sobre Adán y Eva. Hoy día, novelas y películas como Parque Jurásico contribuyen a mantener vivo ese temor a las fuerzas desencadenadas por el poder del conocimiento.

En efecto, sobre el trasfondo del tradicional optimismo sobre las potencialidades de la ciencia respecto al progreso social, y la confianza ciega que la palabra «ciencia» solía evocar en políticos y ciudadanos,

una actitud crecientemente crítica y cautelosa con la ciencia y la tecnología comienza a extenderse en las sociedades occidentales de los años 60.

Es una actitud alimentada por catástrofes relacionadas con la tecnología, como los primeros accidentes nucleares o envenenamientos farmacéuticos masivos que tienen lugar en los años 60 y 70, así como por el desarrollo de activos movimientos sociales contraculturales críticos con el industrialismo y el estado tecnocrático en los años 60.

El desarrollo del movimiento ecologista en los años 60 y las protestas públicas contra el uso civil y militar de la energía nuclear son elementos importantes en la formación de esa actitud y el surgimiento del moderno «síndrome de Frankenstein». Mayo del 68 es todo un símbolo al respecto, que aún hoy mantiene su vigencia. Los recientes acontecimientos de Seattle (EE.UU.) a finales de 1999, con el boicoteo de la reunión de la Organización Mundial del Comercio (OMC) y la protesta popular contra una sociedad global mercantilizada, tecnológica y deshumanizada, parecen constituir un resurgimiento de ese movimiento contracultural, a pesar de que la protesta social contra la tecnología es hoy canalizada en gran medida a través de organizaciones no gubernamentales como asociaciones ecologistas. Por su parte, las nuevas tecnologías como la biotecnología, las tecnologías médicas o las tecnologías informáticas, tienden a ocupar hoy el centro de atención pública respecto a los riesgos y peligros potenciales de los productos científico-tecnológicos.

Las dos caras de Jano.

Dos contemporáneos de finales del siglo XVI y principios del XVII, Francis Bacon[3]

y Christopher Marlowe[4], ejemplifican estupendamente la ironía recogida por el «síndrome de Frankenstein». Bacon ha sido considerado durante mucho tiempo como el padre de la ciencia moderna. No por sus contribuciones sustantivas al conocimiento científico sino por haber formulado las reglas del que durante largo tiempo se consideró el «método de la ciencia». En obras como *Novum Organum*, Bacon trataba de asentar el conocimiento sobre el suelo sólido de la observación y la inferencia inductiva. De este modo, consideraba, el conocimiento nos proporcionará poder y bienestar material. El riesgo de ese poder es ironizado por su contemporáneo, Marlowe, en su obra de teatro *La historia trágica del Dr. Fausto* — magnífico retrato de un mago renacentista cortado por un patrón baconiano (como ha señalado el historiador Paolo Rossi, Bacon toma su imagen de la ciencia de las tradiciones renacentistas de la alquimia y la magia, que, como la obra del propio Bacon, tuvieron una gran influencia en los científicos naturales de su época, incluyendo a Isaac Newton). En su ambicioso intento de manejar las fuerzas que le permitan controlar el mundo, Fausto tiene que vender su alma al diablo y termina destruyéndose a sí mismo. Lo que para Bacon es el poder benefactor de la ciencia, para Marlowe es la catástrofe inevitable (Skinner, 1999: 56).

Entender los antecedentes del **"síndrome de Frankenstein"**, y la posterior reacción al mismo de las instituciones, es entender mejor las complejas relaciones entre la ciencia, la tecnología y la sociedad en el mundo actual.

Para ellos tenemos, primero, que revisar la imagen tradicional sobre la ciencia y la tecnología, y, segundo, examinar el modelo clásico de política pública en ciencia y tecnología que se fundamenta en dicha imagen.

. LA IMAGEN TRADICIONAL DE LA CIENCIA Y LA TECNOLOGÍA*

La concepción clásica de las relaciones entre ciencia, tecnología y sociedad es una concepción esencialista y triunfalista.

Todavía está presente con frecuencia en diversos ámbitos del mundo académico y los medios de divulgación. Puede resumirse en una simple ecuación, el llamado **«modelo lineal de desarrollo»:**

+ ciencia = + tecnología = + riqueza = + bienestar social

Todo comienza en el método científico, entendido como una suerte de combinación de razonamiento lógico y observación cuidadosa. Mediante la aplicación

del método científico, y el acatamiento de un severo código de honestidad profesional, se espera que la ciencia produzca la acumulación de conocimiento objetivo acerca del mundo.

El sistema de arbitraje por pares (el trabajo científico es evaluado por los colegas científicos) se encargaría de velar por la integridad intelectual y profesional de la institución, es decir, por la correcta aplicación de ese método de trabajo y el buen funcionamiento de ese código de conducta. Es así como se garantizaría el consenso y la honestidad en ciencia, es decir, como se prevendría la controversia y se evita el fraude.

Ahora bien, se nos advierte en esta visión clásica, la ciencia sólo puede contribuir al mayor bienestar social si se olvida de la sociedad para buscar exclusivamente la verdad. Es decir, la ciencia sólo puede avanzar persiguiendo el fin que le es propio, el descubrimiento de verdades sobre la naturaleza, si se mantiene libre de la interferencia de valores sociales por beneméritos que éstos sean. Análogamente, sólo es posible que la tecnología pueda actuar de cadena transmisora en la mejora social si se respeta su autonomía, si se olvida de la sociedad para atender únicamente a un criterio interno de eficacia técnica.

Ciencia y tecnología son presentadas así como formas autónomas de la cultura, como actividades valorativamente neutrales, como una alianza heroica de conquista de la naturaleza.

> « Aquellos que olvidan el bien y el mal y buscan sólo conocer los hechos es más probable que alcancen el bien que aquellos que ven el mundo de alrededor a través del medio distorsionador de sus propios deseos».
> B. Russell (1957, pág. 29)

> «Los ingenieros no son misioneros […] mediante el trabajo duro, responsable, dependiente y creativo terminamos prestando un servicio a la comunidad ’[…]».
> S. Florman (1876/1994, pág. 183)

El «núcleo duro» de esta concepción clásica recibe su formulación canónica en el **empirismo lógico** que surge en filosofía de la ciencia durante los años 20 y 30, de la manos de autores como Rudolf Carnap[5], en alianza con las aproximaciones **funcionalistas en sociología de la ciencia** que se desarrollan desde los años 40, en las que destaca Robert K. Merton.

Los mitos del sistema I+D

Daniel Sarewitz identifica en (1996) los que considera como mitos principales del sistema I+D, es decir, de la concepción tradicional de la ciencia y de sus relaciones con la tecnología y la sociedad. Son, en una versión adaptada, los siguientes:

1. Mito del beneficio infinito: más ciencia y más tecnología conducirá inexorablemente a más beneficios sociales.

2. Mito de la investigación sin trabas: cualquier línea razonable de investigación

sobre procesos naturales fundamentales es igualmente probable que produzca un beneficio social.

3. Mito de la rendición de cuentas: el arbitraje entre pares, la reproducibilidad de los resultados y otros controles de la calidad de la investigación científica dan cuenta suficientemente de las responsabilidades morales e intelectuales en el sistema I+D.

4. Mito de la autoridad: la investigación científica proporciona una base objetiva para resolver las disputas políticas.

5. Mito de la frontera sin fin: el nuevo conocimiento científico generado en la frontera de la ciencia es autónomo respecto a sus consecuencias prácticas en la naturaleza y la sociedad.

·. El viejo contrato social para la ciencia*

La expresión política de esa visión tradicional de la ciencia y la tecnología, donde se reclama la autonomía de la ciencia-tecnología con respecto a la interferencia social o política, es algo que tiene lugar inmediatamente después de la segunda guerra mundial. Debemos tener en cuenta que nos hallamos en una época de intenso optimismo acerca de las posibilidades de la ciencia-tecnología y de apoyo incondicional a la misma, con los primeros ordenadores electrónicos (ENIAC, 1946), los primeros transplantes de órganos (riñón, 1950), los primeros usos de la energía nuclear para el transporte (USS Nautilus, 1954) o la invención de la píldora anticonceptiva (1955).

La elaboración doctrinal de ese manifiesto de autonomía para la ciencia con respecto a la sociedad se debe originalmente a Vannevar Bush[6], un influyente científico norteamericano que fue director de la *Office of Scientific Research and Development* (Oficina para la Investigación Científica y el Desarrollo, EE.UU.) durante la segunda guerra mundial, y tuvo un papel protagonista en la puesta en marcha del Proyecto Manhattan para la construcción de la primera bomba atómica.

El mismo mes de la explosión de prueba en Nuevo México (EE.UU.), en julio de 1945, V. Bush entrega al presidente norteamericano H. Truman el informe que el anterior presidente, T. Roosevelt, le encargara un año antes: *Science — The EndlessFrontier* (»Ciencia: la frontera inalcanzable»). Este informe, que traza las líneas maestras de la futura política científico-tecnológica norteamericana, subraya el **modelo lineal de desarrollo:** el bienestar nacional depende de la financiación de la ciencia básica y el desarrollo sin interferencias de la tecnología, así como la necesidad de mantener la autonomía de la ciencia para que el modelo funcione. El crecimiento económico y el progreso social vendrían por añadidura. El mensaje era simple y atractivo: la ciencia y la tecnología, que estaban ayudando decisivamente a ganar la guerra mundial, ayudarían también a ganar la guerra fría.

Es innecesario decir que el informe consiguió su propósito: después de la guerra, Estados Unidos comienza a dedicar grandes recursos públicos al estímulo del desarrollo científico, siguiendo las directrices de localización de recursos que emanan de la propia

institución científica. El resto de los estados industrializados occidentales, siguiendo el ejemplo de EE.UU., se implicarán activamente en la financiación de la ciencia básica en el mundo de la carrera de armamentos y de las guerras de Corea y Vietnam. Por ejemplo, en 1954 se crea oficialmente el *Centre Européen de la Recherche Nucleaire* (CERN) instalado en Suiza, como respuesta europea a la carrera internacional en investigación nuclear.

> « El progreso en la guerra contra la enfermedad depende del flujo de nuevo conocimiento científico. Los nuevos productos, las nuevas industrias y la creación de puestos de trabajo requiere la continua adición de conocimiento de las leyes de la naturaleza, y la aplicación de ese conocimiento a propósitos prácticos. De un modo similar, nuestra defensa contra la agresión requiere conocimiento nuevo que nos permita desarrollar armas nuevas y mejoradas. Este esencial conocimiento nuevo sólo puede ser obtenido a través de la investigación científica básica …. Sin progreso científico ningún logro en otras direcciones puede asegurar nuestra salud, prosperidad y seguridad como nación en el mundo moderno»
> V. Bush (1945/1980, pág. 5)

Este objetivo de financiar la ciencia básica se instrumentalizaba en la propuesta de Bush de crear una agencia federal para el estímulo de la investigación científica, la *National Science Foundation* (Fundación Nacional para la Ciencia), creada efectivamente cinco años después, en 1950. Enfatizando la necesidad de financiación pública de investigación básica, podríamos decir, siguiendo a S. Fuller[7] (1999: 117 ss.), que se mataban dos pájaros de un tiro: por un lado se promovía la autonomía de la institución científica frente al control político o el escrutinio público, dejando en manos de los propios científicos la localización de recursos propios del sistema de incentivación del conocimiento, y, por otro lado, se favorecía una proyección a largo plazo de la investigación que, según la experiencia de la guerra, había demostrado ser necesaria para satisfacer las demandas militares en al ámbito de la innovación tecnológica. Por ejemplo, el uso militar de la energía atómica no hubiera sido posible sin ese horizonte a largo plazo. En el escaparate público, como muestra la cita anterior, el producto exhibido era el progreso social.

Tántalo

Un punto muy importante del informe de Bush, que tuvo un gran impacto en las posteriores políticas públicas sobre ciencia y tecnología, era la necesidad de comprometer a los estados en la financiación de la investigación básica (Fuller, 1999). Sólo de este modo podía avanzarse hacia esa frontera sin fin, hacia la verdad como meta inalcanzable, tomando el título del escrito de Bush. Una bella metáfora de la Grecia clásica permite describir esa paradoja en la que aparentemente está sumida la ciencia: no importa cuánto redoblemos el esfuerzo, seguiremos ver alejándose la meta. Se trata de la historia de Tántalo, hijo de Zeus en la mitología griega. Amado de los dioses del Olimpo, era incluso invitado a los banquetes de éstos. Tántalo fue sin embargo autor de varios delitos que le valieron un castigo divino ejemplar. Por ejemplo, robó néctar y

ambrosía de los dioses para dárselo a sus amigos, y se atrevió a negar la divinidad del Sol diciendo que sólo era una masa ígnea. Un delito especialmente grave fue haber puesto a prueba la omnisciencia de los dioses ofreciéndoles un banquete con la carne de su propio hijo, Pélope. Ningún dios probó bocado excepto Démeter, que comió inadvertida un trozo de hombro. Los dioses resucitaron a Pélope e impusieron un castigo ejemplar a Tántalo: un esfuerzo eternamente frustrado. Lo situaron en un lago con el agua hasta el cuello y con árboles llenos de fruta sobre su cabeza. Sin embargo, nada podía beber ni comer. Cada vez que intentaba beber, el agua era absorbida por la tierra; cuando intentaba tomar un fruto, el viento elevaba las ramas repentinamente. Su tortura, como en la ciencia, consistió en obtener una nueva frustración justo en el momento de la hipotética consumación. Hoy, Tántalo da nombre a un metal poco común (el tantalio) y a un ave zancuda de plumas blancas en el trópico americano.

5. HACIA UN NUEVO MODELO DE RELACIÓN CIENCIA-TECNOLOGÍA-SOCIEDAD*

Con todo, mediada la década de los 50, hay indicios de que los acontecimientos no discurren de acuerdo al prometedor modelo lineal unidireccional.

Cuando en octubre de 1957 las pantallas de cine y televisión del planeta recogieron el pitido intermitente del Sputnik I, un pequeño satélite del tamaño de un balón en órbita alrededor de la Tierra, el mensaje transmitido era muy claro en el mundo de la guerra fría: la Unión Soviética se hallaba en la vanguardia de la ciencia y la tecnología. Algo estaba fallando en el modelo lineal occidental de desarrollo científico-tecnológico.

Desde entonces, las cosas no hacen más que empeorar, acumulándose una sucesión de desastres vinculados al desarrollo científico-tecnológico: vertidos de residuos contaminantes, accidentes nucleares en reactores civiles y transportes militares, envenenamientos farmacéuticos, derramamientos de petróleo, etc. Todo esto no hace sino confirmar la necesidad de revisar la política científico-tecnológica de cheque-en-blanco y manos-libres, y, con ella, la concepción misma de la ciencia-tecnología y de su relación con la sociedad.

Es un sentimiento social y político de alerta, de corrección del optimismo de la posguerra, que culmina en el simbólico año de 1968 con el cenit del movimiento contracultural y de revueltas contra la guerra de Vietnam.

Los movimientos sociales y políticos antisistema hacen de la tecnología moderna y del estado tecnocrático el blanco de su lucha (González García et al., 1996).

> «Las protestas [en EE.UU. durante 1968] estaban dirigidas fundamentalmente contra la guerra, pero también de un modo más general contra el crudo materialismo que se decía que

nos había conquistado. *La tecnología* se había convertido en una palabra con sentido maligno, identificada con el armamento, la codicia y la degradación medioambiental. Las dulces canciones de los 'hijos de las flores' se mezclaban con los airados cánticos de los militantes universitarios, creando una atmósfera en la que los ingenieros no podían evitar sentirse incómodos» (cursivas del autor).

S. Florman (1876/1994, pág. xii)

Breve cronología de un fracaso

(González García et al., 1996)

1957— La Unión Soviética lanza el *Sputnik I*, el primer satélite artificial alrededor de la tierra. Causó una convulsión social, política y educativa en EE.UU. y otros países occidentales.

— El reactor nuclear de Windscale, Inglaterra, sufre un grave accidente, creando una nube radiactiva que se desplaza por Europa occidental.

— Explota cerca de los Urales el depósito nuclear Kyshtym, contaminando una gran extensión circundante en la antigua URSS.

1958— Se crea la *National Aeronautics and Space Administration* (NASA), como una de las consecuencias del Sputnik. Más tarde, se creará la *European Space Research Organization* (ESRO), precursora de la *Agencia Espacial Europea* (ESA), como respuesta del viejo continente.

1959— Conferencia Rede de C. P. Snow, donde se denuncia el abismo entre las culturas humanística y científico-técnica.

60s— Desarrollo del movimiento contracultural, donde la lucha política contra el sistema vincula su protesta con la tecnología.

— Comienza a desarrollarse el movimiento pro tecnología alternativa, en el que se reclaman tecnologías amables a la medida del ser humano y se promueve la lucha contra el estado tecnocrático.

1960— La talidomida es prohibida en Europa después de causar más de 2.500 defectos de nacimiento.

1962— Publicación de *Silent Spring*, por Rachel Carson. Denuncia, entre otras cosas, el impacto ambiental de plaguicidas sintéticos como el DDT. Es el disparador del movimiento ecologista.

1963— Tratado de limitación de pruebas nucleares.

— Se hunde el submarino nuclear *USS Thresher*, y es seguido por el *USS Scorpion* (1968) y un número indeterminado de submarinos nucleares soviéticos.

1965— Gran apagón en la ciudad de Nueva York y partes de nueve estados del noroeste de EE.UU.

1966— Se estrella un B-52 con cuatro bombas de hidrógeno cerca de Palomares, Almería, contaminando una amplia área con radiactividad.

— Movimiento de oposición a la propuesta de crear un banco de datos nacional en EE.UU., por parte de profesionales de la informática sobre la base de motivos éticos y políticos.

1967— El petrolero *Torry Canyon* sufre un accidente y vierte una gran cantidad de petróleo en las playas del sur de Inglaterra. La contaminación por petróleo se convirte desde entonces en algo común en todo el mundo.

1968— El Papa Pablo V I hace público en rechazo a la contracepción artificial en *Humanae vitae*.

— Graves revueltas en EE.UU. contra la Guerra de Vietnam, que se hacen extensivas al industrialismo y la tecnología moderna.

— Mayo del 68 en Europa y EE.UU.: protesta generalizada contra el e*stablishment*.

No es sorprendente que el modelo político de gestión acabe transformándose para dar entrada a la regulación pública y la rendición de cuentas:

finales de los 60 señalan el momento de revisión y corrección del modelo

unidireccional como base para el diseño de la política científico-tecnológica.

La vieja política de *laissez-faire*, que dejaba la regulación de la ciencia y la innovación tecnológica como un asunto de control corporativo interno, comienza a transformarse en una nueva política más intervencionista donde los poderes públicos desarrollan y aplican una serie de instrumentos técnicos, administrativos y legislativos para el encauzamiento del desarrollo científico-tecnológico y la supervisión de sus efectos sobre la naturaleza y la sociedad. El estímulo de la participación pública será desde entonces una constante en las iniciativas institucionales relacionadas con el estímulo y especialmente la regulación de la ciencia y la tecnología.

De aquí surgen, a finales de los 60 y principios de los 70, instrumentos como la evaluación de tecnologías y de impacto ambiental, e instituciones evaluadoras y reguladoras adscritas a distintos poderes en diferentes países. Este período es por ejemplo el de la creación de la *Environmental Protection Agency* (Agencia de Protección Ambiental — 1969), la *Office of Technology Assessment* (Oficina de Evaluación de Tecnologías — 1972) o la *Nuclear Regulatory Commission* (Comisión de Regulación Nuclear — 1975), todas en EE.UU, unas iniciativas pioneras del nuevo modelo político de gestión. Otros muchos países industrializados, como en el caso anterior, seguirán el ejemplo de EE.UU. años después. La convulsión sociopolítica, como era de esperar, se ve también reflejada en el ámbito del estudio académico y de la educación.

Regulación pública de la ciencia en España.

Los actuales modelos de regulación pública en países como España utilizan instrumentos legislativos e institucionales para, en el sentido de la reacción comentada antes, incentivar y actuar correctivamente sobre el desarrollo científico-tecnológico.

En la actualidad, el máximo órgano de dirección de la política científico-tecnológica española es la Comisión Interministerial de Ciencia y Tecnología (CICYT), presidida por el Presidente del Gobierno, y formada por representantes de Ministerios con actividades en I+D. La función principal de la CICYT es aprobar el Plan Nacional de Investigación Científica y Desarrollo Tecnológico, el principal instrumento del Gobierno español para la localización de recursos en I+D, así como funciones de coordinación y evaluación. En particular, y dependiente de la Comisión Permanente de la CICYT, la Agencia Nacional de Evaluación y Prospectiva (ANEP) es el órgano que evalúa los proyectos de investigación y las actividades que se enmarcan en el Plan Nacional. Adicionalmente, las Comunidades Autónomas, dentro de sus propios ámbitos de competencia, tienen sus propios órganos de fomento y coordinación de la I+D. Desde 1998, existe además una unidad de apoyo a la CICYT, la Oficina de Ciencia y Tecnología (OCYT), dependiente directamente de Presidencia del Gobierno.

Respecto al marco legal, la legislación que regula el sistema I+D español se basa en la Ley 13/1986 «de Fomento y Coordinación General de la Investigación Científica y Técnica», conocida popularmente como la «Ley de Ciencia», y aprobada el 14 de abril

de 1986. Esta ley establece los objetivos que deben orientar las actividades I+D:

— El progreso del conocimiento y el avance de la innovación y desarrollo tecnológicos;

— la conservación, enriquecimiento y aprovechamiento óptimo de los recursos naturales;

— el desarrollo y fortalecimiento de la capacidad competitiva de la industria, el comercio, la agricultura y la pesca;

— el desarrollo de los servicios públicos y, en especial, de los de vivienda, comunicaciones y transportes;

— el fomento de la salud, del bienestar social y la calidad de vida;

— el fortalecimiento de la defensa nacional;

— la defensa y conservación del Patrimonio Artístico e Histórico;

— el fomento de la creación artística y el progreso y difusión de la cultura en todos sus ámbitos;

— la mejora de la calidad de la enseñanza;

— la adecuación de la sociedad española a los cambios que conlleva el desarrollo científico y las nuevas tecnologías.

5. LOS ESTUDIOS CTS*

La anterior reacción, que refleja el **«síndrome de Frankenstein»** en la esfera de las actitudes públicas, es algo que no se agota en el ámbito social y político. Originarios de finales de los años 60 y principios de los 70, los estudios CTS, o estudios sociales de la ciencia y la tecnología, reflejan en el ámbito académico y educativo esa nueva percepción de la ciencia y la tecnología y de sus relaciones con la sociedad.

Los estudios CTS definen hoy un campo de trabajo reciente y heterogéneo, aunque bien consolidado, de carácter crítico respecto a la tradicional imagen esencialista de la ciencia y la tecnología, y de carácter interdisciplinar por concurrir en él disciplinas como la filosofía y la historia de la ciencia y la tecnología, la sociología del conocimiento científico, la teoría de la educación y la economía del cambio técnico. Se trata aquí, en general, de comprender la dimensión social de la ciencia y la tecnología, tanto desde el punto de vista de sus antecedentes sociales como de sus consecuencias sociales y ambientales, es decir, tanto por lo que atañe a los factores de naturaleza social, política o económica que modulan el cambio científico-tecnológico, como por lo que concierne a las repercusiones éticas, ambientales o culturales de ese cambio.

El aspecto más innovador de este nuevo enfoque se encuentra en la caracterización social de los factores responsables del cambio científico. Se propone en general entender a la ciencia-tecnología, no como un proceso o actividad autónoma que sigue una lógica

interna de desarrollo en su funcionamiento óptimo (resultante de la aplicación de un método cognitivo y un código de conducta), sino como un proceso o producto inherentemente social donde los elementos no epistémicos o técnicos (por ejemplo valores morales, convicciones religiosas, intereses profesionales, presiones económicas, etc.) desempeñan un papel decisivo en la génesis y consolidación de las ideas científicas y los artefactos tecnológicos. En otras palabras, el cambio científico-tecnológico no es visto como resultado de algo tan simple como una fuerza endógena, un procedimiento universal que garantice la objetividad de la ciencia y su acercamiento a la verdad, sino que constituye una compleja actividad humana, obviamente con un tremendo poder explicativo e instrumental, pero que tiene lugar en contextos culturales dados que deben ser atendidos para una correcta compresión del fenómeno. En este sentido, el desarrollo científico-tecnológico no se entiende como una simple respuesta a cómo sea el mundo externo (caso de la ciencia) y el mundo de las necesidades sociales (caso de la tecnología), pues esos mundos son en buena parte interpretados o creados mediante ese mismo desarrollo.

Aquiles y la tortuga.

Hay un delicioso fragmento de Lewis Carroll, autor de *Alicia en el país de las maravillas*, que suele citarse como ejemplo de que las reglas que utilizamos para representar y estructurar la realidad mediante la ciencia son reglas que, en última instancia, dependen de convenciones humanas. Se trata de una conversación ficticia entre Aquiles y la Tortuga acerca de la supuesta compulsividad de las leyes de la lógica. Veremos aquí la versión de S. Woolgar (1988: 68-69) (la versión original más extensa de Carroll puede encontrarse en 1887/1972: 153 y sigs.).

«Aquiles y la tortuga discuten sobre tres proposiciones —A, B y Z— relacionadas entre sí de forma tal que, según Aquiles, Z 'se sigue lógicamente' de A y B. La tortuga está de acuerdo en aceptar que A y B son proposiciones verdaderas pero desea saber qué podría inducirle a aceptar Z, pues no acepta la proposición hipotética C que reza: 'Si A y B son verdaderas, entonces Z debe ser verdad'. Aquiles comienza entonces por pedirle a la tortuga que acepte C, lo que ésta hace. Entonces Aquiles le dice a la tortuga: 'Si aceptas A, B, y C debes aceptar Z'. Cuando la tortuga le pregunta por qué debe hacerlo, Aquiles le dice: 'Porque se sigue lógicamente de ellas. Si A, B y C son verdaderas, Z debe ser verdad. Supongo que no me discutirás esto, ¿verdad?'. La tortuga decide aceptar esta última proposición y llamarla D.

—Ahora que aceptas A, B, C y D aceptarás, por supuesto, Z.

—¿Ah sí? —le dijo inocentemente la tortuga— Aclaremos esto. Yo acepto A, B, C y D. Supongamos que aún me resisto a aceptar Z.

—Entonces la lógica echará mano a tu garganta y te obligará a hacerlo — contestó Aquiles triunfalmente— La lógica te diría: 'No tienes nada que hacer. Una vez que has aceptado A, B, C y D debes aceptar Z'. Ya ves, no tienes más remedio que hacerlo.

—Vale la pena anotar todo lo que la lógica puede decirme —dijo la tortuga— Así pues, anótalo en tu libro. Lo llamaremos E (Si A, B, C y D son verdaderos, Z debe

serlo). Evidentemente, hasta que no haya aceptado eso no podré aceptar Z. Por lo tanto es un paso bastante necesario, ¿no te parece?

—Sí —dijo Aquiles— y había un toque de tristeza en su voz.»

Los estudios y programas CTS se han desarrollado desde sus inicios en tres grandes direcciones:

— En el campo de la **investigación**, los estudios CTS se han planteado como una alternativa a la reflexión tradicional en filosofía y sociología de la ciencia, promoviendo una nueva visión no esencialista y contextualizada de la actividad científica.

— En el campo de la **política pública**, los estudios CTS han defendido la regulación social de la ciencia y la tecnología, promoviendo la creación de diversos mecanismos democráticos que faciliten la apertura de los procesos de toma de decisiones en cuestiones concernientes a políticas científico-tecnológicas.

— En el campo de la **educación**, esta nueva imagen de la ciencia y la tecnología en sociedad ha cristalizado en la aparición en muchos países de programas y materias CTS en la enseñanza secundaria y universitaria.

Veamos ahora algunos de los principales resultados obtenidos en cada uno de esos ámbitos de trabajo, especialmente en investigación y política pública.

La conexión entre ámbitos tan dispares, así como la complementariedad de los distintos enfoques y tradiciones CTS, puede mostrarse mediante el llamado **«silogismo CTS»:**

— El desarrollo científico-tecnológico es un proceso conformado por factores culturales, políticos y económicos, además de epistémicos. Se trata de valores e intereses que hacen de la ciencia y la tecnología un proceso social.

— El cambio científico-tecnológico es un factor determinante principal que contribuye a modelar nuestras formas de vida y ordenamiento institucional. Constituye un asunto público de primera magnitud.

— Compartimos un compromiso democrático básico.

— Por tanto, deberíamos promover la evaluación y control social del desarrollo científico-tecnológico, lo cual significa construir las bases educativas para una participación social formada, así como crear los mecanismos institucionales para hacer posible tal participación.

Mientras la primera premisa resume los resultados de la investigación académica en la tradición CTS, de origen europeo, centrada en el estudio de los antecedentes sociales del cambio en ciencia-tecnología (véase más abajo); la segunda premisa recoge los resultados de otra tradición más activista, con origen en EE.UU., centrada más bien en las consecuencias sociales y ambientales del cambio científico-tecnológico y los problemas éticos y regulativos suscitados por tales consecuencias (véase más abajo). La naturaleza valorativa de la tercera premisa justifica el «deberíamos» de la conclusión (González García et al., 1996).

Veamos ahora algunos de los enfoques más destacados, así como los orígenes y principales resultados, en la investigación académica sobre la relevancia de los factores sociales en el cambio en ciencia y tecnología. Es una forma de entender la «contextualización social» del estudio de la ciencia, la llamada tradición de origen europeo en los estudios CTS (González García et al., 1996).

El punto de arranque de esta tradición de investigación se sitúa en la Universidad de Edimburgo en los años 70. Es aquí donde autores como Barry Barnes[8], David Bloor[9] o Steve Shapin[10] constituyen un grupo de investigación (la **«Escuela de Edimburgo»)** para elaborar una **sociología del conocimiento científico**. Frente a los enfoques tradicionales en filosofía y sociología de la ciencia, se trataba de no contemplar la ciencia como un tipo privilegiado de conocimiento fuera del alcance del análisis empírico. Por el contrario, la ciencia es presentada como un proceso social, y una gran variedad de factores no epistémicos (políticos, económicos, ideológicos, etc. — el «contexto social», en breve) son enfatizados en la explicación del origen, cambio y legitimación de las teorías científicas.

La declaración programática de esa **«sociología del conocimiento científico»** tuvo lugar mediante el llamado **«programa fuerte»** que enuncia David Bloor en (1976/1992). Este programa pretende establecer los principios de una explicación satisfactoria (es decir, sociológica) de la naturaleza y cambio del conocimiento científico. En este sentido, no es un programa complementario con respecto a enfoques filosóficos tradicionales (por ejemplo el **empirismo lógico** o **enfoques popperianos)**, sino que constituye un marco explicativo rival e incompatible.

Los principios del **programa fuerte**, de acuerdo con D. Bloor (1976/1992), son los siguientes:

1. **Causalidad:** una explicación satisfactoria de un episodio científico ha de ser causal, esto es, ha de centrarse en las condiciones efectivas que producen creencia o estados de conocimiento.

2. **Imparcialidad:** ha de ser imparcial respecto de la verdad y la falsedad, la racionalidad y la irracionalidad, el éxito o el fracaso. Ambos lados de estas dicotomías requieren explicación.

3. **Simetría:** ha de ser simétrica en su estilo de explicación. Los mismos tipos de causa han de explicar, digamos, las creencias falsas y las verdaderas.

4. **Reflexividad:** sus pautas explicativas han de poder aplicarse a la sociología misma.

Bloor presenta originalmente su programa como una ciencia de la ciencia, como un estudio empírico de la ciencia. Sólo desde la ciencia, y particularmente desde la

sociología, es posible según este programa explicar adecuadamente las peculiaridades del mundo científico. De hecho, el éxito del programa fuerte significa una clara amenaza para la reflexión epistemológica tradicional (véanse, e.g., las airadas reacciones de filósofos como **Bunge**, 1993; y, en general, las llamadas **«guerras de la ciencia»** en Junker y Fuller, 1998). En este sentido, es paradójico que la «cientifización» del estudio de la ciencia produzca el fin de ésta como modelo paradigmático de racionalidad.

Los esfuerzos de los sociólogos del conocimiento científico se encaminaron entonces (desde la segunda mitad de los años 70) a poner en práctica el programa fuerte, aplicándolo a la reconstrucción sociológica de numerosos episodios de la historia de la ciencia: el desarrollo de la estadística, la inteligencia artificial, la controversia Hobbes-Boyle, la investigación de los quarks, etc.

El programa teórico en sociología del conocimiento científico enunciado por Bloor fue posteriormente desarrollado por un programa más concreto que postula Harry Collins en la Universidad de Bath a principios de los años 80: el **EPOR (Empirical Programme of Relativism** — Programa Empírico del Relativismo), centrado en el estudio empírico de controversias científicas.

La controversia en ciencia refleja la flexibilidad interpretativa de la realidad y los problemas abordados por el conocimiento científico, desvelando la importancia de los procesos de interacción social en la constitución misma de esa realidad o la solución de esos problemas.

El **EPOR** tiene lugar en tres etapas:

1. En la primera se muestra la flexibilidad interpretativa de los resultados experimentales, es decir, cómo los descubrimientos científicos son susceptibles de más de una interpretación.

2. En la segunda etapa, se desvelan los mecanismos sociales, retóricos, institucionales, etc. que limitan la flexibilidad interpretativa y favorecen el cierre de las controversias científicas al promover el consenso acerca de lo que es la «verdad» en cada caso particular.

3. Por último, en la tercera, tales «mecanismos de cierre» de las controversias científicas se relacionan con el medio sociocultural y político más amplio.

El EPOR constituye la mejor representación del enfoque en el estudio de la ciencia denominado **«constructivismo social»**. Algunos ejemplos de esta orientación, como los casos de la detección de ondas gravitacionales y la fusión fría, podemos encontrarlos en Collins y Pinch (1993).

La regresión del experimentador.

El argumento de la regresión del experimentador se debe a Harry Collins (Collins,

1985/1992). Es un argumento en contra de la conclusividad de la replicación de resultados en la clausura habitual de controversias científicas, que está originalmente basado en un estudio histórico de la disputa científica acerca de la existencia o no de ondas gravitacionales. De acuerdo con este argumento, para evaluar el buen funcionamiento de un instrumento conflictivo (es decir, de gran número de innovaciones instrumentales en la vanguardia de la ciencia) debemos contar con una hipótesis acerca de la existencia o inexistencia del fenómeno que trata de ser detectado (o de la intensidad de la magnitud que trata de ser medida); ahora bien, para poner a prueba tal hipótesis debemos producir datos experimentales mediante la aplicación del instrumento en cuestión. En un ejemplo de Collins, para averiguar si funciona correctamente nuestro detector de ondas gravitacionales debemos saber previamente si tales ondas existen, si son detectables y el proceso causal por el que supuestamente son detectables; pero decidir la existencia o inexistencia de tales ondas requiere la previa aplicación con éxito del detector. Acabamos pues en una situación de indeterminación que hace necesario el uso, por parte de los científicos en conflicto, de recursos como la persuasión. Se trata por tanto de un argumento a favor de la relevancia explicativa de los factores sociales al dar cuenta de la clausura de controversias científicas.

Una nueva extensión del EPOR, y en última instancia del programa fuerte, es el programa SCOT *(Social Construction of Technology* — Construcción Social de la Tecnología) desarrollado desde mediados de los 80 por Wiebe Bijker[11] y colaboradores. En el SCOT se trata de estudiar empíricamente los artefactos y sistemas tecnológicos del mismo modo que el EPOR trata de abordar los productos científicos, es decir, mostrando su flexibilidad interpretativa y analizando los mecanismos sociales mediante los que, en determinado contexto histórico y cultural, se cierra tal flexibilidad y se consolidan las formas concretas de tecnología.

> Las tecnologías dejan de ser concebidas como procesos autónomos y lineales que sólo responden a una lógica interna de incremento de eficiencia, y pasan a considerarse procesos multidireccionales de variación y selección dependientes de una diversidad de agentes sociales.

Ejemplos clásicos los encontramos en el estudio del origen de la bicicleta y la baquelita (Bijker, 1995).

La construcción social de la bicicleta.

Un ejemplo de aplicación con éxito del EPOR se debe a Wiebe Bijker y Trevor Pinch: su estudio sociológico del desarrollo de la bicicleta — en Bijker et al. (1987), actualizado por Bijker en (1995). Este sencillo artefacto ejemplifica la naturaleza social del cambio tecnológico, un cambio donde la eficacia y el éxito no están definidos de antemano sino que son el resultado de procesos de interacción social. El sentido común,

profundamente influido por la concepción tradicional de la tecnología, nos dice que la historia de la bicicleta es una historia lineal de mejora continua, desde la clásicas bicicletas decimonónicas con una exagerada rueda delantera, sin cámara de aire y tracción delantera directa hasta las versiones rudimentarias de la bicicleta actual, con ruedas iguales, cámara de aire y tracción trasera a través de cadena.

Es decir, se trata de una historia lineal de mejora acumulativa, aunque cuente con algunos diseños alternativos que acabaron en fracaso. A pesar de esos callejones sin salida, nos dice la visión clásica, los protagonistas de esa historia consiguieron discernir con claridad las mejoras en diseño y construcción. Para ello se limitaron a aplicar el criterio de eficacia técnica, eficacia en satisfacer la demanda social de un medio de transporte sencillo, económico y seguro.

Sin embargo, como ejemplifican Bijker y Pinch (Bijker et al., 1987), esta historia es una ficción, una reconstrucción retrospectiva: ante un diseño exitoso que se consolida tras un proceso de negociación social, se reescribe lo ocurrido como evolución necesaria, encerrando la historia real en una caja negra. Qué sea un diseño más eficaz, qué sea una auténtica necesidad social o en qué consista una buena bicicleta no eran, al principio de la historia, algo dado: eran, por contra, precisamente, algunas de las cosas que se ventilaban en ese proceso de negociación social, un proceso que tiene lugar en el último cuarto del siglo XIX y que implica a una serie de grupos sociales que tratan de hacer valer su propia visión del problema. Entre estos grupos encontramos algunos nítidamente definidos, como los ingenieros y fabricantes de bicicletas, y otros más difusos, como los deportistas de la bicicleta, los anticiclistas o las mujeres. Lo importante es que cada grupo representa una particular versión de qué sea una buena bicicleta, en función de sus intereses y de sus necesidades. La bicicleta actual no es más que el resultado contingente de ese proceso de negociación social entre dichos actores o grupos sociales.

Por ejemplo, un elemento técnico tan sencillo como la cámara de aire no constituía claramente una mejora para todos los actores involucrados. Para las mujeres sí era una mejora, pues implicaba una disminución de las vibraciones. Como obviamente lo era para Dunlop y otros fabricantes de cámaras. No era tal mejora, sin embargo, para los deportistas pues, además de no reconocer la vibración como problema en absoluto, en un principio consideraban más rápidas las llantas sólidas (más tarde cambiaron de opinión, con la introducción en las competiciones de bicicletas con cámara). Y de ningún modo era una buena innovación para los ingenieros, que consideraban la cámara como una monstruosidad, un añadido engorroso que podía ser sustituido por innovaciones más simples y apropiadas. Como está claro, cada grupo adscribía un significado diferente a la cámara, entendía de un modo distinto la palabra «eficacia» o «buena bicicleta». Otro tanto podríamos decir de las ruedas asimétricas, del tamaño relativo de la rueda delantera, del sistema de frenado, de la localización y diseño del sillín, del sistema de tracción, etc.

De este modo, el desarrollo tecnológico, en esta concepción, no es un proceso lineal de acumulación de mejoras, sino un proceso multidireccional y cuasievolutivo de variación y selección («cuasievolutivo» porque, a diferencia de la evolución biológica, la

producción de variación no es ciega). Los problemas técnicos no constituyen hechos sólidos como rocas, sino que admiten cierta flexibilidad interpretativa. En un determinado contexto histórico y cultural, distintos actores sociales con diferentes intereses y valores verán un problema de formas alternativas, proponiendo distintas soluciones sobre la base de esos intereses y valores. A continuación, los actores, como en cualquier proceso de negociación política, desplegarán sus mejores armas en el ejercicio de la persuasión y del poder, intentando alinear a los competidores con sus propios intereses y, de este modo, clausurar la flexibilidad interpretativa del problema original (son los llamados «mecanismos de clausura»). Como resultado de la interacción entre los distintos actores se producirá la clausura y selección final de un determinado diseño. El siguiente paso en la modificación temporal de este diseño reproducirá un nuevo ciclo en dicho esquema de variación y selección. El éxito, en conclusión, no explica por qué tenemos la tecnología que tenemos, puesto que hay distintas formas de entender el éxito y, por tanto, debemos hablar de poder y negociación a la hora de explicar qué tecnología vamos a desarrollar y qué problemas tratamos de resolver mediante la misma.

Otras extensiones posteriores del programa fuerte son los estudios de laboratorio desarrollados por autores como Bruno Latour[12] o Karin Knorr-Cetina, los **estudios de la reflexividad** (con autores como Steve Woolgar o Malcolm Ashmore) o la teoría de la **red de actores** (con autores como Michel Callon o, de nuevo, B. Latour). Por ejemplo, en el primer enfoque se requiere que el estudioso de la ciencia se convierta en un antropólogo y entre en el laboratorio como entraría en una tribu primitiva totalmente alejada de su propia realidad social, e incluso física.

Dentro del laboratorio.

El laboratorio, según algunos autores, constituye el lugar ideal para esta renovación de los estudios sobre ciencia porque en él tenemos una visión directa y de primera mano de cómo se elabora la ciencia real. En el laboratorio es donde se produce el conocimiento mediante la interconexión de prácticas, equipamiento material y diversas técnicas de persuasión; en él se construyen el mundo natural y el mundo social. Dentro de este enfoque hay un libro clásico: *La vida en el laboratorio*, que es el resultado de la observación llevada a cabo por Bruno Latour de la vida y actividades diarias de los científicos de un laboratorio de neuroendocrinología, es decir, una «caja negra» cuyo input son toneladas de cerebro de cerdo (además de electricidad, lápices o sandwiches) y el output lo constituyen artículos especializados por los que se reciben recompensas. En su trabajo, los científicos codifican, registran, leen, escriben, discuten, deciden, corrigen, manipulan, … En su presentación al exterior, simplemente descubren la realidad. Vista desde cerca y sin prejuicios, para estos autores, la ciencia no se diferencia mucho de la política o la literatura (Latour y Woolgar, 1979/1986).

En resumen, como podemos ver, en este ámbito académico existe una diversidad de enfoques que, aun coincidiendo en resaltar los aspectos sociales de la ciencia y la tecnología, presentan algunas diferencias en lo que respecta a su alejamiento de la visión más tradicional de la ciencia y la tecnología. En general, y con la excepción de algunos radicalismos, muchos autores actuales en los estudios CTS aceptan la concurrencia de una diversidad de **factores, epistémicos y no epistémicos**, en los procesos de génesis y consolidación de afirmaciones de conocimiento científico y artefactos tecnológicos.

Aunque, es necesario también hacer notar que

> en ningún caso se trata de descalificar la ciencia o la tecnología, sino más bien de desmitificar en el sentido de normalizar una imagen distorsionada de la ciencia-tecnología que había pasado a causar más inconvenientes que ventajas.

En particular, el propósito de la **Escuela de Edimburgo** de los años 70 no era realizar una crítica radical de la ciencia, sino más bien el de hacer una ciencia de la ciencia, es decir, hacer del conocimiento científico también objeto de estudio de las ciencias sociales. (Fuller, 1995).

3. POLÍTICAS PÚBLICAS Y ACTIVISMO SOCIAL*

Otro ámbito importante de reflexión y activismo CTS ha sido el de las políticas públicas relacionadas con el cambio científico-tecnológico. Es otra forma de entender la «contextualización social» del estudio de la ciencia, la llamada tradición de origen norteamericano en los estudios CTS (González García et al., 1996), una tradición más centrada en el estudio de las consecuencias sociales y ambientales de la ciencia y la tecnología. Revisemos brevemente los principales resultados alcanzados en este campo.

Autores como D. Nelkin, L. Winner, K. Shrader-Frechette, D. Collingridge, S. Carpenter o C. Mitcham[13] son el origen de diversas elaboraciones teóricas y propuestas prácticas, en algunos casos ensayadas institucionalmente, para

> profundizar democráticamente en la regulación social del cambio científico-tecnológico.

Es la respuesta lógica a una creciente sensibilización y activismo social sobre los problemas relacionados con políticas de innovación tecnológica e intervención ambiental, unos problemas que, como antes ha sido comentado, ocupan desde hace unas décadas un lugar destacado en los medios de comunicación, la opinión pública y las agendas políticas. No es por tanto una sorpresa que la participación pública en estas políticas sea percibida hoy día, no sólo por autores CTS, sino también por numerosos

gobiernos o por muchos ciudadanos, como un importante reto para las sociedades democráticas. La Cumbre de Budapest es un testimonio de esa inquietud.

El núcleo de la cuestión, con todo, no es tanto imponer límites *a priori* al desarrollo de la ciencia y la tecnología, establecer alguna clase de control político o social de lo que hacen científicos e ingenieros, sino renegociar las relaciones entre ciencia y sociedad: establecer quién debería decidir objetivos políticos en ciencia y tecnología y quién debería supervisar su cumplimiento. Los lemas de esta renegociación son bien conocidos: «participación popular», «ciencia para el pueblo», «tecnología en democracia», etc.

La tradicional rendición de cuentas cada cuatro o cinco años por parte de gobiernos y parlamentos en sociedades democráticas, ha demostrado ser, desde este punto de vista, una forma indirecta de control social demasiado endeble ante un cambio científico-tecnológico cada vez más vertiginoso y que plantea problemas más y más apremiantes.

Con todo, como por ejemplo señala Dorothy Nelkin (1984), la identificación de actores sociales y la coordinación de sus intereses en la participación pública es una tarea que está lejos de ser sencilla debido a la disparidad de puntos de vista, grado de información, concienciación y poder de cada uno.

Los públicos de la ciencia y la tecnología.

El problema general de quién debe o puede participar en controversias relacionadas con la tecnología o el medio ambiente suele ser una cuestión de la mayor importancia política. Por ejemplo, en la reciente polémica acerca de la ampliación del Parque Nacional de la Montaña de Covadonga hasta el Parque Nacional de los Picos de Europa, uno de las cuestiones más debatidas era la determinación del colectivo o colectivos cuya opinión debía ser considerada y, en su caso, priorizada. ¿Qué opinión es la importante? ¿Sólo la de los habitantes locales directamente afectados, que quieren continuar con su tradicional aprovechamiento de la tierra y seguir con las batidas de lobos? ¿También la de sus representantes en las administraciones local, autonómica y nacional de las tres comunidades autónomas afectadas (Asturias, Cantabria, Castilla-León), aunque no terminen de ponerse de acuerdo? ¿Deberían acaso participar los asturianos, cántabros y castellano-leoneses en su conjunto, aunque vivan en Gijón, Torrelavega o Ponferrada? ¿O quizá también el ciudadano concienciado de Lasarte, que visita la zona en Semana Santa y desearía la máxima protección? ¿ Acaso es competencia de Bruselas? No son preguntas fáciles de responder.

Siguiendo a Daniel Fiorino (1990), de la *Environmental Protection Agency* norteamericana, podemos resumir los motivos para la participación pública en tres argumentos:

— La participación es la mejor garantía para evitar la resistencia social y la desconfianza hacia las instituciones **(argumento instrumental)**.

— La tecnocracia es incompatible con los valores democráticos **(argumento normativo)**.

— Los juicios de los no expertos son tan razonables como los de los expertos **(argumento substantivo)**.

¿Quién puede o debe participar, por tanto, en la regulación pública del cambio científico-tecnológico? Respecto, por ejemplo, a tipos de ciudadano, hemos de tener en cuenta una diversidad de segmentos sociales: personas directamente afectadas por la innovación tecnológica o la intervención ambiental que no pueden evitar el riesgo o el impacto directo (como los vecinos de una instalación nuclear); así como público involucrado, es decir, aquellos que pueden verse potencialmente afectados de un modo directo (por ejemplo los pacientes de sistemas de salud). Pero también debe considerarse un público más vagamente definido, aunque no menos real, como los consumidores de los productos de la ciencia-tecnología y el público interesado por sus principios morales o ideológicos. Sin olvidar la comunidad científica e ingenieril, crecientemente sensibilizada al respecto desde los años 60.

Sobre la base del reconocimiento de esa diversidad de segmentos sociales, en cuanto a tipos de ciudadano y también de grupo social, la literatura sobre participación pública señala habitualmente un conjunto de **criterios para evaluar el carácter democrático** de iniciativas de gestión pública en política científico-tecnológica (Fiorino, 1980; Laird, 1993):

— Carácter representativo: debe producirse una amplia participación en el proceso de toma de decisiones. En principio, cuanto mayor sea el número y diversidad de individuos o grupos involucrados, más democrático puede considerarse el mecanismo participativo en cuestión.

— **Carácter igualitario:** debe permitir la participación ciudadana en pie de igualdad con los expertos y las autoridades gubernamentales. Ello implica, entre otras cosas, transmisión de toda la información, disponibilidad de medios, no intimidación, igualdad de trato y transparencia en el proceso.

— Carácter efectivo: debe traducirse en un influjo real sobre las decisiones adoptadas. Para ello es necesario que se produzca una delegación de la autoridad o un acceso efectivo a aquellos que la detentan.

— **Carácter activo:** debe permitir al público participante involucrarse activamente en la definición de los problemas y el debate de sus parámetros principales, y no sólo considerar reactivamente su opinión en el terreno de las soluciones. Se trata de fomentar una participación integral en la que no haya puertas cerradas de antemano.

Los modos de la participación.

Revisemos ahora, sobre la base de las condiciones anteriores, algunas de las

principales opciones de participación pública que han sido ensayadas en diversos países, especialmente Estados Unidos, Australia, Reino Unido, Suecia y los Países Bajos, posiblemente los más dinámicos de nuestro entorno cultural (Méndez Sanz y López Cerezo, 1996).

En primer lugar, en el ámbito administrativo, destacan:

— Las **audiencias públicas**. Son habitualmente foros abiertos y poco estructurados donde, a partir de un programa previamente determinado por los representantes de la administración, se invita al público a escuchar las propuestas gubernamentales y comentarlas.

— La **gestión negociada**. Se desarrolla por parte de un comité negociador compuesto por representantes de la administración y grupos de interés implirepresentantes gubernamentales se comprometen (en la medida que estén autorizados) a asumir públicamente como propio el posible consenso alcanzado (Syme y Eaton, 1989).

— Los **paneles de ciudadanos**. Este tipo de mecanismo está basado en el modelo del jurado, aunque aplicado a temas científico-tecnológicos y ambientales.

Bajo este epígrafe pueden agruparse tanto modelos con carácter decisorio o meramente consultivos (Shrader-Frechette, 1985; Burns y Ueberhost, 1988). La idea que los inspira es que ciudadanos corrientes (elegidos por sorteo o por muestreo aleatorio) se reúnan a considerar un asunto en el que no son expertos. Tras haber recibido información de peritos y autoridades, los ciudadanos han de discutir alternativas y emitir recomendaciones a los organismos oficiales. Estos paneles, al contrario que las audiencias públicas, permiten una búsqueda activa de evidencia, interrogar a expertos y una exploración más profunda de los problemas abordados.

— Las **encuestas de opinión** sobre diversos asuntos relacionados con la innovación tecnológica o la intervención ambiental. Su propósito es proporcionar un testimonio de la percepción pública sobre un asunto determinado, de modo que pueda ser tenida en cuenta por el poder legislativo o el ejecutivo (Boxsel, 1994).

En segundo lugar, en el ámbito legislativo y judicial, más familiares para nosotros son:

— el **referéndum** y la **litigación**, que se han convertido en muchos países occidentales en el principal procedimiento que tienen los ciudadanos para restringir y dirigir el cambio tecnológico (Nelkin, 1984).

Y, por último, dentro de los países con una economía de mercado encontramos:

— el **consumo diferencial** de productos científico-tecnológicos, sean frigoríficos, alimentos o prendas de vestir, en aquellos países cuyas legislaciones nacionales sobre etiquetado permitan ejercer esta forma de control social (Todt y Luján, 1997).

Todos los procedimientos administrativos y legislativos, en particular, presentan **puntos débiles y puntos fuertes**, dependiendo del criterio de participación democrática considerado. En casos prácticos parece conveniente adecuar el mecanismo de participación a las características concretas que se presenten en cada situación. Por

ejemplo, ante problemas fuertemente ideologizados no suele recomendarse un procedimiento de participación que involucre la interacción cara-a-cara, puesto que tiende a radicalizar las posturas; mientras que ante decisiones concernientes a localización de recursos tal forma de interacción es viable y positiva (Syme y Eaton, 1989).

Debe destacarse, con Krimsky (1984), la importancia de que la participación tenga un **carácter activo**. Una participación reactiva identifica ésta con percepción pública o bien con mera opinión pública, entendidas como interferencia externa que es necesario incorporar a la gestión (con lo cual serían suficientes mecanismos de sondeo o, a lo sumo, consultivos). Entender de este modo la participación pública es crear riesgos de manipulación e inestabilidad, así como omitir una aportación potencialmente valiosa (la del conocimiento popular local y los actores sociales implicados) en la resolución de problemas relacionados con la innovación tecnológica y la intervención ambiental.

En este sentido, el **«mensaje CTS»** es claro:

> la complejidad de los problemas abordados actualmente por la ciencia y la tecnología, y la presencia de valores e intereses “externos” en el conocimiento especializado, hacen de la pluralidad de perspectivas y la participación social un bien valioso tanto desde un punto de vista político como desde el estrictamente práctico.

El caso del agente naranja.

Es interesante ver un sencillo ejemplo, debido a Brian Wynne (1989), del modo en que los afectados pueden proporcionar un conocimiento útil y relevante en la gestión pública de base científica. Constituye también un ejemplo para el tercer argumento de Fiorino que se expuso más arriba. Cuando los agricultores británicos comenzaron a protestar a finales de los años 60 por los efectos de diversos herbicidas sobre la salud, especialmente el 2,4,5-T o agente naranja (usado también por entonces como defoliante en la guerra de Vietnam), el gobierno de ese país pidió una investigación a un comisión de expertos (el *Pesticides Advisory Committee* — Comité de Asesoramiento sobre Pesticidas), compuesta fundamentalmente por toxicólogos. En su trabajo durante los años 70, la comisión se centró en la literatura sobre toxicología de los agentes químicos en cuestión. La conclusión inequívoca fue que no había riesgo alguno para la salud humana. La respuesta de los agricultores, constituidos en grupo de interés (el *National Union of Agricultural and Allied Workers* — Sindicato Nacional de Trabajadores del Campo), fue enviar al gobierno un informe aún más grueso con casos de daño médico; un informe que la comisión de expertos se limitó a desestimar como algo anecdótico, como opinión acientífica y no sistemática.

Los agricultores, sin embargo, continuaron con la presión pública y, nuevamente, la comisión gubernamental afirmó que los herbicidas no causaban daño. Pero, esta vez, los expertos se vieron obligados a introducir un pequeño aunque importantísimo matiz: los herbicidas no causaban daño de acuerdo con la literatura científica, es decir, siempre

que fuesen utilizados de un modo correcto. Sobre su modo real de utilización, los agricultores, que no habían sido escuchados, eran los verdaderos expertos. Sabían que las condiciones correctas de utilización eran pura fantasía científica. Las instrucciones de uso se ignoraban o perdían con frecuencia, el equipo correcto de aspersión era muchas veces inasequible, el traje protector era inadecuado, y las condiciones atmosféricas eran habitualmente ignoradas bajo la presión de terminar el trabajo.

Por último, **dos cautelas** que es necesario expresar. En primer lugar, las posibilidades de participación comentadas constituyen iniciativas que no pueden copiarse sin más de otros países donde están siendo ensayadas con éxito. Las tradiciones, los derechos y las prácticas nacionales introducen siempre unas peculiaridades que necesitan ser tenidas en cuenta. En segundo lugar, se trata de iniciativas que, además de medidas administrativas o legislativas, reclaman también un importante esfuerzo en el ámbito formativo con el fin de articular una opinión publica crítica, informada y responsable. El objetivo es optimizar esos mecanismos de participación, es decir, que el público pueda manifestar su opinión, ejerza su derecho al voto o pueda simplemente comprar sabiendo lo que hace en función de las opciones disponibles. Y en este objetivo la educación CTS es una pieza fundamental.

). LA NECESIDAD DE LA ACCIÓN EDUCATIVA*

La democracia presupone que los ciudadanos, y no sólo sus representantes políticos, tienen la capacidad de entender alternativas y, sobre tal base, expresar opiniones y, en su caso, tomar decisiones bien fundadas.

En este sentido, otra línea de desarrollo para los estudios CTS ha sido, en el **ámbito educativo** y de **formación pública**, propiciar la formación y alfabetización científica de amplios segmentos sociales de acuerdo con la nueva imagen de la ciencia y la tecnología que emerge al tener en cuenta su contexto social. Veamos ahora muy brevemente los aspectos más generales de esta línea de trabajo.

Un elemento clave en tal cambio de imagen de la ciencia y la tecnología consiste en la renovación educativa, tanto en **contenidos curriculares** como en **metodología y técnicas didácticas**. Un primer paso en este sentido procede de los programas educativos CTS, implantados en la enseñanza superior de numerosas universidades desde finales de los años 60 y en muchos sistemas educativos de enseñanza media desde finales de los 70 (Solomon, 1992; Yager, 1993; VV.AA., 1998).

En el ámbito de la enseñanza superior, los programas CTS ofrecen un grado específico o complemento curricular para estudiantes de diversas procedencias:

— Se trata, por un lado, de **proporcionar una formación humanística básica a**

estudiantes de ingenierías y ciencias naturales. El objetivo es desarrollar en los estudiantes una sensibilidad crítica acerca de los impactos sociales y ambientales derivados de las nuevas tecnologías o la implantación de las ya conocidas, transmitiendo a la vez una imagen más realista de la naturaleza social de la ciencia y la tecnología, así como del papel político de los expertos en la sociedad contemporánea.

— Por otro lado, se trata de **ofrecer un conocimiento básico y contextualizado sobre ciencia y tecnología a los estudiantes de humanidades y ciencias sociales**. El objetivo es proporcionar a estos estudiantes, futuros jueces y abogados, economistas y educadores, una opinión crítica e informada sobre las políticas tecnológicas que los afectarán como profesionales y como ciudadanos. Esta educación debe así capacitarlos para participar fructíferamente en cualquier controversia pública o discusión institucional sobre tales políticas.

Si los programas de investigación CTS abordan la ciencia y la tecnología como productos sociales, planteando entonces la cuestión de la evaluación y gestión social de tales productos, los programas de educación en CTS tratan precisamente de llevar a los curricula tanto de científicos como de humanistas tales resultados de investigación.

El reto educativo consiste así en desarrollar una actitud realista, fundamentada y participativa frente al cambio científico-tecnológico.

En su célebre Conferencia Rede de 1959, C.P Snow[14] hablaba de una escisión de la vida intelectual y práctica de occidente en dos grupos polarmente opuestos, separados por un abismo de incomprensión mutua. Se refería a las culturas humanística y científico-técnica. El propósito principal de la educación CTS es tratar de cerrar esa brecha entre dos culturas, puesto que ésta constituye el mejor caldo de cultivo para el desarrollo de peligrosas actitudes tecnófobas, además de dificultar la participación ciudadana en la transformación tecnológica de nuestras formas de vida y ordenamiento institucional (Snow, 1964).

CTS en enseñanza secundaria.

Todos los niveles educativos son apropiados para llevar a cabo esos cambios en contenidos y metodologías. También en la enseñanza secundaria está teniendo la educación CTS una gran penetración en muchos países, con la elaboración de un gran número de programas docentes y un respetable volumen de materiales desde finales de los años 70 (incluido España en la nueva ESO — Enseñanza Secundaria Obligatoria). A ello ha contribuido el impulso proporcionado por la investigación académica vinculada a la universidad, así como por organismos intergubernamentales como la UNESCO o la Organización de Estados Iberoamericanos (OEI). En particular, en enseñanza secundaria, dos asociaciones de profesores han tenido una importancia destacada en el impulso de CTS en este nivel educativo: la Asociación Nacional de Profesores de Ciencias

norteamericana *(National Science Teachers Association)* y la Asociación para la Enseñanza de la Ciencia británica *(Association for Science Education)*. En el caso particular de España, ha sido decisiva la creación de la materia «ciencia, tecnología y sociedad» como optativa común para todos los bachilleratos, así como tranversal para las materias de ciencias, en la ESO desde principios de los años 90.

0. CIENCIA, TECNOLOGÍA Y REFLEXIÓN ÉTICA

Una reflexión final puede ejemplificar la importancia de combinar los temas y enfoques de las diferentes líneas de trabajo en los estudios CTS, así como la importancia que en este marco cobra el análisis ético y el compromiso moral. Se trata de una provocadora reflexión sobre el actual divorcio ciencia-sociedad, elaborada básicamente a partir de Freeman **Dyson**[15] (1997) y López Cerezo (1998).

Godfrey Hardy[16], el gran matemático inglés de la primera mitad de siglo, escribía sobre la ciencia de su época a principios de la segunda guerra mundial:

> «Una ciencia es considerada útil si su desarrollo tiende a acentuar las desigualdades existentes en la distribución de la riqueza o bien, de un modo más directo, fomenta la destrucción de la vida humana»
> G. Hardy (1940: 118).

Hardy profería estas duras palabras en su libro *Autojustificación de un matemático*, donde, por cierto, se vanagloriaba de que su vida había estado dedicada a la creación de un arte abstracto totalmente inútil, la matemática pura, sin ninguna aplicación práctica. Es cierto que Hardy escribió esas palabras en medio de una guerra, una guerra por la que se desarrollan innovaciones como el radar o los ordenadores electrónicos. Sin embargo, si nos detenemos a reflexionar sobre la ciencia y la tecnología de la segunda mitad de siglo, sus palabras, como señala Freeman Dyson, tienen por desgracia una mayor actualidad de la que probablemente nos gustaría reconocer (Dyson, 1997).

La ciencia y la tecnología actual no suelen actuar precisamente como agentes niveladores, del mismo modo que otras innovaciones del pasado como la radio o los antibióticos, sino que tienden más bien a hacer a los ricos más ricos y a los pobres más pobres, acentuando la desigual distribución de la riqueza entre clases sociales y naciones.

Sólo una pequeña porción de la humanidad puede permitirse el lujo de un teléfono móvil o un ordenador conectado a Internet. Cuando esa ciencia y tecnología no destruyen de un modo más directo la vida humana o la naturaleza, como ocurre con

tantos ejemplos familiares. Las tecnologías armamentísticas siguen siendo tan rentables como en tiempos de la guerra fría. La ciencia y la tecnología actual son desde luego muy eficaces, el problema es si sus objetivos son socialmente valiosos.

¿Qué ocurre con la ciencia y la tecnología actual? ¿Qué ha pasado en los últimos 40 años? En este tiempo, señala Dyson (1997), los mayores esfuerzos en **investigación básica** se han concentrado en campos muy esotéricos, demasiado alejados de los problemas sociales cotidianos. Ciencias como la física de partículas y la astronomía extragaláctica han perdido de vista las necesidades sociales y se han convertido en una actividad esotérica que sólo produce bienestar social para los propios científicos. Se trata no obstante de líneas de investigación que, por la infraestructura material o los grandes equipos humanos requeridos, consumen un ingente volumen de recursos públicos.

Por ejemplo, Timothy Ferris se pregunta cuál es el sentido de la **aventura espacial**. Dice:

> « El problema, enunciado simplemente, es que nadie sabe qué hacemos ahí [en el espacio]. El trasbordador espacial fue diseñado para transportar regularmente astronautas y suministros hacia y desde una estación espacial permanente, pero después de décadas de planificación y billones de dólares gastados en procesos sin fin de diseño y revisiones, la «estación espacial internacional», como se llama ahora, no ha sido construida. Ni tampoco hay una razón clara de por qué debería serlo —a menos que uno acuda a argumentos acerca de preservar la infraestructura tecnológica americana en la industria aeroespacial, un fin laudable pero que podría ser alcanzado de muchas otras maneras—».
>
> T. Ferris (1997, pág 16)

A su vez, **la ciencia aplicada y la tecnología actual** está en general demasiado vinculada al beneficio inmediato, al servicio de los ricos o de los gobiernos poderosos, por decirlo de un modo claro. Sólo una pequeña porción de la humanidad puede permitirse sus servicios e innovaciones. Podemos preguntarnos cómo van a ayudarnos cosas como los aviones supersónicos, la cibernética, la televisión de alta definición o la fertilización in vitro, a resolver los grandes problemas sociales que tiene planteada la humanidad: comida fácil de producir, casas baratas, atención médica y educación accesible.

Sin olvidar, para completar este oscuro panorama, campos científico-tecnológicos tan problemáticos como la energía nuclear o la biotecnología, denunciados no sólo por su aplicación militar sino también por su peligrosidad social y ambiental. Prometen, no sólo no resolver los grandes problemas sociales, sino también crear más y nuevos problemas.

El **problema de base**, como señala Freeman Dyson (1997), es que las comisiones donde se toman las decisiones de política científica o tecnológica sólo están constituidas por científicos u hombres de negocios.

Unos apoyan los campos de moda, cada vez más alejados de lo que podemos ver, tocar o comer; y otros, como era de esperar, la rentabilidad económica. Al tiempo, se movilizan los recursos de la **divulgación** tradicional de la ciencia, en periódicos, museos y escuelas, para difundir una imagen esencialista y benemérita de la ciencia, una ciencia que sólo funcionará óptimamente si se mantiene su financiación y autonomía frente a la sociedad.

La ciencia en el escaparate

Para apreciar adecuamente el papel de la ciencia en el mundo actual, debemos ser conscientes de la importancia que tiene hoy la visibilidad pública de los resultados científicos. La ciencia contemporánea, la llamada *Big Science*, es una actividad que requiere un gran volumen de financiación. Los grandes equipos de la investigación científico-técnica actual necesitan importantes recursos humanos y materiales, es decir, medios económicos. Los reclamos publicitarios de la ciencia, sus promesas en ocasiones desmesuradas en los medios de comunicación, son estrategias de movilización social destinadas a consolidar líneas de investigación o grupos de investigadores. La ciencia, a este respecto, no es muy diferente de la política o el fútbol: su éxito en la captación de recursos pasa hoy con frecuencia por los medios de comunicación. Pero esto no es todo. En un mundo de competición internacional y libre mercado, donde la innovación científico-técnica tiene un valor económico decisivo, el escaparate de la ciencia puede revalorizar acciones de compañías multinacionales o incluso estimular sectores productivos completos.

Con todo, hacer de la ciencia una ventaja empresarial competitiva y un elemento de movilización social no es desvirtuar a la ciencia, aunque sí la distancia del ideal decimonónico de empresa benemérita desinteresada. Se producen armas y se elaboran vacunas, que, a su vez, dan lugar a prestigio y beneficios. Sin embargo, esa tendencia actual a hinchar artificialmente las noticias relacionadas con la ciencia y la tecnología, sí puede generar una cierta desconfianza y recelo entre la opinión pública. Cuando se anuncia a bombo y platillo el descubrimiento de la fusión fría, con la consiguiente lluvia de millones para los protagonistas y las instituciones de las que dependen, para desmoronarse poco después entre acusaciones de fraude y auto-engaño; cuando el Presidente de los EE.UU. (B. Clinton) anuncia el descubrimiento de vida no terrestre en un meteorito presuntamente de origen marciano, en un momento delicado para la financiación de la NASA, deshinchándose el globo poco después entre pruebas circunstanciales y evidencia indirecta; cuando cada día aparece un nuevo gen responsable de casi cualquier cosa, consolidando un grupo de trabajo o las acciones de una compañía farmacéutica, y se arma un pequeño revuelo público del que poco más tarde no se vuelve a tener noticia; …. cuando suceden estas cosas el público inteligente comienza a suspender el juicio y puede llegar a contemplar a la ciencia con suspicacia.

La cuestión, por tanto, no consiste en entrar en los laboratorios y decir a los

científicos qué tienen que hacer, sino en contemplarlos y asumirlos tal como son, como seres humanos con razones e intereses, para abrir entonces a la sociedad los despachos contiguos donde se discuten y deciden los problemas y prioridades de investigación, donde se establece la localización de recursos.

> El desafío de nuestro tiempo es abrir esos despachos, esas comisiones, a la comprensión y la participación pública. Abrir, en suma, la ciencia a la luz pública y a la ética.

Este es el n**uevo contrato social** que se reclama en foros como el del Congreso de Budapest, el objeto de la renegociación de las relaciones entre ciencia y sociedad: ajustar la ciencia y la tecnología a los **estándares éticos** que ya gobiernan otras actividades sociales, i.e. democratizarlas, para estar entonces en condiciones de influir sobre sus prioridades y objetivos, reorientándolos hacia las auténticas necesidades sociales, es decir, aquellas necesidades que emanen de un debate público sobre el tema.

Para ello necesitamos fomentar también una **revisión epistemológica** de la naturaleza de la ciencia y la tecnología: abrir la caja negra de la ciencia al conocimiento público, desmitificando su tradicional imagen esencialista y filantrópica, y cuestionando también el llamado «mito de la máquina» (en palabras de L. Mumford), es decir, la interesada creencia de que la tecnología es inevitable y benefactora en última instancia. Pues, como añade Dyson (1997: 48) haciéndose eco de Haldane y Einstein,

> el progreso ético (y también epistemológico, debemos añadir) es en última instancia la única solución para los problemas causados por el progreso científico y tecnológico.

La Cumbre de Budapest puede considerarse un éxito pues, aunque sin compromisos concretos de carácter legal o económico, consiguió producir un consenso mundial sobre el texto de la *Declaración* y el perfil que debería adoptar ese **nuevo contrato social para la ciencia; un consenso donde las cuestiones éticas y la participación pública adquirieron un lugar prominente**. Los estudios CTS pueden constituir una valiosa herramienta para ese fin y para mantener en la agenda de los gobiernos la temática de Budapest. A nuestros países, depositarios del verdadero protagonismo, les corresponde hacer frente a ese reto.

RESUMEN

Desde los años 60, una serie de factores concurrentes han replanteado la necesidad de revisar las relaciones entre ciencia-tecnología-sociedad. La repercusión pública de efectos adversos y catástrofes relacionadas con el desarrollo científico-tecnológico, los frecuentes casos de controversia y fraude en ciencia aireados por los medios de

comunicación, la denuncia social de dilemas éticos y problemas sociales vinculados al impacto actual de la tecnología, y la contextualización social de la ciencia-tecnología realizada en la investigación filosófica y sociológica de las últimas décadas, se hallan a la base de una nueva imagen de la ciencia y la tecnología que, incompatible con la tradicional imagen esencialista y benefactora, tiende a consolidarse en la percepción pública y la investigación académica desde los años 60. Complementariamente a esa imagen, el reconocimiento del papel central que hoy juega el asesoramiento especializado en las políticas públicas, las nuevas fronteras para la participación que tienden a extenderse con el desarrollo de la democracia, y la conciencia de nuevas y mayores amenazas para la salud y el medio ambientes derivadas del cambio tecnológico, han creado las condiciones para la renegociación de las relaciones entre ciencia-tecnología-sociedad.

Esa renegociación tiende actualmente a concretarse institucionalmente en el diseño de políticas públicas sobre ciencia y tecnología de carácter intervencionista y preventivo, más abiertas a la participación de una diversidad de agentes sociales, y edificadas sobre una imagen más realista de las limitaciones epistémicas y servidumbres valorativas de la ciencia actual. Los estudios CTS tratan hoy de contribuir a fundamentar esa renegociación en el sentido de abrir la ciencia y la tecnología a la comprensión y los valores públicos en los ámbitos de la investigación, la educación y la reflexión política.

ACTIVIDADES

1. Identifique y comente novelas o películas de actualidad cuya temática refleje el llamado «síndrome de Frankenstein».

2. Revise publicaciones de divulgación científica e identifique la concepción de la naturaleza de la ciencia, y sus relaciones con la tecnología y la sociedad, presupuesta en sus contribuciones.

3. Realice, utilizando enciclopedias u otros medios de documentación, una breve historia de los éxitos y fracasos de algún artefacto o sistema técnico, por ejemplo los trasplantes de órganos, la exploración del sistema solar o el uso civil de la energía nuclear.

4. Identifique algún programa o proyecto de innovación tecnológica o intervención ambiental, que haya resultado conflictivo y obtenido notoriedad pública reciente, y evalúe la posibilidad de abrir tal conflicto a la participación social a través de algún mecanismo administrativo, legislativo, etc.

5. Examine varias innovaciones tecnológicas de actualidad, evaluando la posibilidad de clasificarlas en alguna de las dos categorías que identifica Hardy para la «ciencia útil».

EJERCICIOS DE AUTOEVALUACIÓN

Los ejercicios siguientes constituyen preguntas y comentarios de texto que no tienen una única respuesta correcta. Tratan más bien de poner a prueba la comprensión de nociones, la capacidad para relacionar conceptos y para aplicarlos en casos específicos. Las respuestas finales son por tanto orientativas. Se trata además de ejercicios que no sólo puedan ser utilizados para comprobar los conocimientos adquiridos en la práctica sino que también constituyan un medio de adquisición de nuevo conocimiento.

1. En el último apéndice del *Tratado Contra el Método* (1975; Madrid: Tecnos), Paul Feyerabend califica a la ciencia como «la institución religiosa más reciente, más agresiva y más dogmática». Relacione la crítica de Feyerabend con el contexto sociocultural de su tiempo.

2. Comentario de texto: «La ciencia es una actividad social llevada a cabo por organismos con un sistema nervioso central limitado y con órganos sensoriales severamente limitados. Además, es llevada a cabo por organismos que han pasado por un considerable período de socialización individual y de maduración psíquica antes de que sean empleados como científicos, en un contexto social que tiene una historia que restringe el pensamiento y la acción. El estado de la ciencia no debería ser confundido con el estado del universo» (R.Lewontin, «Letters», *New York Review of Books*, Dic. 1998, pág. 60).

3. En un texto titulado «Elogio de la ciencia y la tecnología», Carl Sagan se expresa del modo siguiente acerca de los «extraños e impredecibles» caminos que, aunque eventualmente benefactores de la humanidad, siguen a veces las aplicaciones prácticas de la ciencia. Dice este autor: «La ciencia y la tecnología quizá sean parcialmente responsables de muchos de los problemas más graves que hoy tenemos planteados, pero lo será en gran parte a causa de la inadecuada comprensión de los mismos por parte del ciudadano medio (la tecnología es una herramienta, no una panacea) y del insuficiente esfuerzo que se ha hecho para acomodar nuestra sociedad a las nuevas tecnologías» (en: *El Cerebro de Broca: Reflexiones sobre el Apasionante Mundo de la Ciencia*, Barcelona: Crítica, 1994, pág. 48). Realice un comentario crítico sobre la relación ciencia-tecnología-sociedad expresada por el texto anterior.

4. Buena parte de la literatura crítica sobre la ciencia que se ha popularizado en las últimas décadas, inspirada por la tradición del pensamiento marxista, tiene una relación problemática con el sentido de la crítica académica en los enfoques CTS. Esa literatura crítica popular está integrada por autores marxistas, por feministas y otros autores influidos de un modo u otro por el movimiento contracultural. El marco teórico de esta crítica puede resumirse en el siguiente lema: «Criticar la objetividad de la ciencia pasada o presente (burguesa, machista, racista,) sobre la base de que existe una forma realmente objetiva de hacer ciencia (obrera, femenina, étnica, o bien independiente de la clase social, del género, de la raza, etc.)». Analice y discuta la relación entre este tipo de crítica y la crítica constructivista basada en el Programa Fuerte.

5. El 2 de junio de 1997, siete organizaciones ecologistas anunciaron su retirada del Consejo Asesor del Medio Ambiente (CAMA), el máximo órgano consultivo de la administración para temas ambientales. Las organizaciones que anunciaron su abandono

eran Coda, Aedenar, WWWF/Adena, SEO, Fondo Patrimonio Nacional, FICN y FEPMA. Representantes de las mismas justificaron su decisión por la falta de voluntad de la administración para impulsar el diálogo, por no haber cumplido ésta la promesa de someter al CAMA los proyectos legislativos antes de aprobarlos y por la imposibilidad de llegar a acuerdos con el Ministerio de Medio Ambiente. ¿Qué desvela este episodio acerca de la concepción de la participación pública mantenida por la administración? ¿Qué mecanismos y actitudes institucionales podrían democratizar la gestión de la intervención ambiental en el caso comentado?

SOLUCIONES

1. La crítica de Feyerabend puede ser entendida como una manifestación, en el ámbito del mundo académico, del «síndrome de Frankenstein» que se extiende desde la segunda mitad de los años 50. En este caso se expresa una opinión radical, «la [ciencia como] institución más agresiva y más dogmática», polarmente opuesta al optimismo con el que se contemplaba la ciencia en el período de la postguerra. Feyerabend, además de expresar poca fe en el valor social de la ciencia, habla de ésta como institución religiosa. La aparición del Estado moderno supuso la transformación del Estado confesional, con un único credo oficial, en un Estado laico, donde tiene cabida una pluralidad de sistemas de creencias. Feyerabend, al comparar a la ciencia con una institución religiosa, da a entender que la completa modernización democrática del Estado requiere la separación ciencia-Estado, por desempeñar hoy la ciencia el papel de la religión en el pasado.

2. En el texto presentado, Richard Lewontin, un conocido genetista de poblaciones norteamericano, nos recuerda las servidumbres y limitaciones físicas y sociales que se imponen sobre los científicos en tanto que seres humanos. Al hablar de la ciencia en la visión clásica con frecuencia se olvida que el soporte de ésta son seres humanos que, dentro de contextos sociales específicos, abordan problemas complejos. Este hecho hace inevitable la introducción de valores no epistémicos (como lealtad instrumental o expectativas profesionales) y una severa incertidumbre en los procesos de producción de conocimiento científico, alejando la ciencia de la imagen idealizada de una empresa de descubrimiento de verdades por aplicación de un método. En otras palabras, el consenso en ciencia no refleja sin más el mundo natural, pues la categorización de éste depende del modo en el que aquél se alcance. A su vez, reconocer la dimensión humana y social de la ciencia no constituye una descalificación de ésta sino más bien al contrario: sus logros son resaltados a la luz de sus dificultades.

3. El texto del astrónomo Carl Sagan refleja la visión clásica sobre las relaciones CTS, dando por supuesto el modelo lineal de desarrollo. Reconoce no obstante que tal modelo no parece funcionar correctamente en nuestros días, aunque su diagnóstico del fallo es diametralmente opuesto al diagnóstico de los autores CTS y el sentido general de la evolución del modelo de políticas públicas sobre la ciencia y la tecnología. Sagan, con los autores CTS, da a entender que hay que acercar ciencia y sociedad, tanto en los

aspectos epistémicos (comprensión pública de la ciencia) como en los aspectos éticos (valores sociales). Sin embargo, a diferencia de esos autores, para Sagan hay que aproximar la sociedad a la ciencia más bien que al contrario, hay que cientifizar a los ciudadanos y tecnologizar nuestra sociedad para que el modelo clásico funcione correctamente. De este modo, el texto anterior expresa una visión cientifista y tecnocrática de las relaciones ciencia-sociedad.

4. Con independencia de las virtudes políticas de la crítica de inspiración marxista y contracultural, este tipo de crítica suele adoptar un marco teórico asimétrico e irreflexivo (tal como D. Bloor usa estos conceptos en el «Programa Fuerte»), favoreciendo así un discurso general objetivista y esencialista. «Asimétrico» en el sentido de que distintos tipos de contexto causal son aducidos para dar cuenta de distintos tipos de ciencia, opresiva y liberadora, machista y neutral respecto al género, etc., un tipo de causas produciría conocimiento sesgado y otro tipo conocimiento legítimo; e «irreflexivo» en el sentido de que la crítica material que se realiza de la ciencia tradicional no se aplica sobre la «objetividad alternativa» postulada en su lugar.

5. El episodio desvela una concepción defensiva de la participación pública que concibe ésta solamente a través del argumento instrumental de Fiorino. Se trataba de crear apariencia de participación para conferir legitimidad a decisiones políticas sobre intervención ambiental, aunque sin un carácter efectivo para el proceso participativo. Cuando esta estrategia instrumental falla, como en el caso descrito, el resultado puede ser un mayor deterioro de la credibilidad de las instituciones. Ampliar la participación pública mediante mecanismos que den entrada al conocimiento no científico de otros actores sociales en el proceso de toma de decisiones, como la gestión negociada o los paneles de ciudadanos con un carácter realmente efectivo y activo, puede consolidar la confianza en los poderes públicos y mejorar esas decisiones bajo un aspecto estrictamente técnico, como señala el argumento sustantivo de Fiorino.

GLOSARIO

Concepción clásica de la ciencia: Véase «Empirismo lógico».

Constructivismo social: Dentro de los estudios CTS, se incluyen en el constructivismo social los enfoques inspirados en el **Programa Fuerte** de la sociología del conocimiento científico, donde en general se mantiene que los resultados de la ciencia (por ejemplo, una clasificación taxonómica) o los productos de la tecnología (por ejemplo, la eficiencia de un artefacto) han sido socialmente construidos; es decir, que tales resultados o productos son el punto de llegada de procesos contingentes (no inevitables) en los que la interacción social tiene un peso decisivo. Hay diversos tipos de constructivismos sociales, según, por ejemplo, se hable de un tipo u otro de objeto construido (hechos, propiedades, categorías, …) y se acepte o no la concurrencia de factores epistémicos.

Contracultura (o movimiento contracultural): Amplio movimiento social en contra del «establishment» o la cultura oficial. Se desarrolló fundamentalmente en los años 60 y 70 en naciones industrializadas occidentales, culminando en el

movimiento estudiantil francés de mayo del 68 y la revueltas en EE.UU. en contra de la guerra de Vietnam a finales de los 60. Tradicionalmente, la tecnología y el estado tecnocrático ha estado también en el blanco de sus protestas.

Empirismo lógico: Concepción heredada de la naturaleza de la ciencia desarrollada en la Europa de entreguerras de los años 20 y 30 por autores como R. Carnap, O. Neurath, H. Reichenbach o C. Hempel. Mantiene su hegemonía filosófica hasta los años 60-70. Los empiristas lógicos, en general, entendían la ciencia como «saber metódico»; es decir, un modo de conocimiento caracterizado por cierta estructura lógica (desvelable a través del análisis filosófico) y por responder a cierto método, un método que combinaba la puesta a prueba empírica de las hipótesis y el razonamiento deductivo (factores epistémicos). En esta concepción se deniega tradicionalmente la relevancia explicativa de los factores no epistémicos para dar cuenta del avance en ciencia.

Epistémico, factor o elemento: En la actividad científica, la toma de decisiones respecto a la aceptabilidad de hipótesis o la elección entre hipótesis alternativas requiere el concurso de elementos de juicio. Estos elementos puede ser de carácter epistémico o de carácter no epistémico. Los elementos epistémicos clásicos son la consideración de la evidencia empírica y el razonamiento deductivo. En el segundo tipo (no epistémico) suelen incluirse todos los elementos que, de carácter cognitivo o no, son atribuibles a la situación social, profesional, psicológica, etc. de los científicos. Por ejemplo, intereses económicos, presiones políticas, convicciones religiosas, lealtad profesional, disponibilidad instrumental, etc. Genéricamente, este último tipo de elementos son a veces llamado «factores sociales» o factores dependientes del «contexto social».

Escuela de Edimburgo: Grupo de investigación vinculado desde principios de los 70 a la Unidad de Estudios de la Ciencia de la Universidad de Edimburgo, y formado principalmente por Barry Barnes (sociólogo), David Bloor (filósofo de la ciencia) y Steven Shapin (historiador). Este grupo constituye el origen de la investigacion académica en los estudios CTS, objetivo que realizan estableciendo un «Programa Fuerte» para la constitución de una sociología del conocimiento científico. Uno de los principales objetivos de la Unidad fue en sus orígenes el de contribuir a cerrar la brecha entre las «dos culturas» de C.P. Snow.

Estudios CTS: Campo de trabajo, de carácter crítico e interdisciplinar, donde se estudia la dimensión social de la ciencia y la tecnología, tanto en lo que respecta a sus antecedentes sociales como en lo que atañe a sus consecuencias sociales y ambientales. Una diversidad de orientaciones académicas, como la sociología del conocimiento científico o la historia de la tecnología, y de ámbitos de reflexión y propuestas de cambio institucional, como la ética ingenieril o los estudios de evaluación de tecnologías, confluyen en este heterogéneo campo de trabajo.

Estudios de la reflexividad: Algunos autores en la investigación académica CTS, como

Steve Woolgar o Malcolm Ashmore, han desarrollado una línea de trabajo vinculada al principio cuarto del «Programa Fuerte», la reflexividad. Según ese principio, la sociología del conocimiento científico debe estar en disposición de ofrecer una explicación sociológica de sus propios resultados. En este sentido, autores como los anteriores desarrollan una antropología reflexiva de la representación sociológica del cambio científico (y tecnológico). Esta línea de trabajado ha sido acusada, aun dentro de los estudios CTS, de excesivamente relativista y «deconstructiva».

Estudios sociales de la ciencia y la tecnología: Véase «Estudios CTS».

Evaluación de tecnologías (e impacto ambiental): La evaluación de tecnologías se entiende como un conjunto de métodos para analizar los diversos impactos de la aplicación de tecnologías, identificando los grupos sociales afectados y estudiando los efectos de posibles tecnologías alternativas. Su objetivo último consiste en tratar de reducir los efectos negativos de tecnologías dadas, optimizando sus efectos positivos y contribuyendo a su aceptación pública. La evaluación de impacto ambiental es un caso específico de evaluación de tecnologías, aplicada a proyectos específicos de intervención ambiental.

Guerras de la ciencia: Disputa entre dos grupos académicos, correspondientes a las «dos culturas» de Snow, acerca de la naturaleza del conocimiento científico y, en general, las relaciones ciencia-sociedad. Por un lado encontramos a los sociólogos del conocimiento científico y otros autores CTS, así como a teóricos de los estudios culturales y el feminismo, defendiendo el carácter social de la ciencia y la democratización de las políticas públicas en ciencia y tecnología; y, por otro, a científicos (básicamente físicos) y filósofos racionalistas defendiendo la imagen clásica, esencialista y benefactora, del conocimiento científico y la autonomía política de la ciencia. Algunos momentos clave de esa enfrentamiento han sido la detención por el Congreso de EE.UU. de la construcción de un Superacelerador en Texas, en 1993, con la búsqueda de cabezas de turco que siguió al episodio; y la publicación en 1996 de un artículo de Alan Sokal, un físico neoyorquino, en la revista *Social Text* (una revista de estudios culturales de la ciencia), donde consiguió engañar a los editores y publicar una absurda relativización de la teoría cuántica. Mientras en EE.UU. está teniendo bastante notoriedad pública y algunas repercusiones institucionales, en Europa y América Latina apenas ha llegado el debate a los periódicos y no se han producido derramamientos de «sangre».

Modelo lineal de desarrollo: Concepción clásica acerca de las relaciones entre ciencia, tecnología y sociedad según la cual el progreso social depende del crecimiento económico, éste depende del desarrollo tecnológico y éste, a su vez, depende del desarrollo sin interferencias políticas o sociales del conocimiento científico. Su formulación más conocida se debe a V. Bush en 1945, en un informe, *Science — The Endless Frontier*, que es la base del modelo clásico de políticas científico-tecnológicas.

Programa Fuerte: Programa establecido por cuatro principios (causalidad, imparcialidad, simetría y reflexividad) para el desarrollo de una sociología del conocimiento científico, es decir, una explicación científica del cambio en ciencia. Propone, en general, explicar la dinámica de la ciencia sin presuposiciones acerca de la corrección o incorrección de las distintas teorías o hipótesis en disputa, del mismo modo que un antropólogo trata de explicar los sistemas de creencias de las tribus primitivas. Se debe al trabajo de la Escuela de Edimburgo a principios de los 70, aunque es enunciado por David Bloor en su obra *Conocimiento e Imaginario Social*.

Programa Empírico del Relativismo: Desarrollo del «Programa Fuerte», debido fundamentalmente a Harry Collins a finales de los 70 y principios de los 80, donde se propone un programa (el EPOR, o Programa Empírico del Relativismo) para el estudio empírico de las controversias científicas. La clave del EPOR consiste en detectar la flexibilidad interpretativa de los resultados científicos, mostrada por la existencia de controversias, para estudiar después empíricamente los mecanismos sociales que producen la clausura de las mismas.

Red de actores, teoría de la: Diversos autores en la investigación académica CTS, especialmente Bruno Latour y Michel Callon, han desarrollado una reciente línea de trabajo basada en el principio tercero del «Programa Fuerte», la simetría. Para estos autores una explicación realmente simétrica de teorías científicas o artefactos tecnológicos requiere otorgar la misma categoría explicativa a actores humanos («lo social») y a actores no humanos («lo natural» o «lo material»). Según este enfoque, utilizar lo social para dar cuenta de lo natural o lo material, como hace la sociología del conocimiento científico, es asumir una posición científicamente tan insatisfactoria como la inversa de la filosofía de la ciencia tradicional. Para estos autores franceses, todos los actores, humanos y no humanos, interaccionan y evolucionan juntos, son nodos de la red que constituye la «tecnociencia».

Síndrome de Frankenstein: Hace referencia al temor de que el mismo desarrollo científico-tecnológico que es utilizado para controlar la naturaleza se vuelva contra nosotros destruyendo esa naturaleza o incluso al propio ser humano.

Sistema I+D: Sistema de investigación y desarrollo, incluyendo la investigación básica y el desarrollo de aplicaciones a partir de la misma. Hoy día, ante la estrecha vinculación de ciencia y tecnología, y de éstas con los sistemas productivos, tiende a hablarse en su lugar de «sistemas de innovación».

Sociología del conocimiento científico: Sobre la base del «Programa Fuerte», la Escuela de Edimburgo desarrolla a principios de los años 70 una sociología del conocimiento científico como una extensión de la sociología clásica del conocimiento de autores como E. Durkheim o K. Mannheim, inspirándose en una interpretación radical de la obra de T. Kuhn y otros autores como el segundo Wittgenstein. En sustitución de la explicación clásica en filosofía de la ciencia (de por ejemplo el empirismo lógico), la sociología del conocimiento científico apela

a factores sociales para dar cuenta del «avance científico», es decir, los procesos de génesis y aceptación de ideas en ciencia. Puede por tanto verse también como una sociología «internalista» de la ciencia.

Sociología funcionalista de la ciencia: Tradición clásica en el estudio sociológico de la ciencia, donde se trata de estudiar las fuerzas que actúan para mantener la estabilidad del sistema científico. Es una tradición externalista, en el sentido de que se limita a explicar las condiciones institucionales requeridas para que que tenga lugar el avance del conocimiento, no el propio avance. Robert K. Merton, un sociólogo norteamericano, ha desempeñado en su origen y desarrollo el papel más importante.

BIBLIOGRAFÍA

Lecturas recomendadas

ALONSO, A.; AYESTARÁN, I.; URSÚA, N. (eds.) (1996). *Para comprender Ciencia, Tecnología y Sociedad*. Estella: EVD.

BARNES, B. (1985). *Sobre ciencia*. Barcelona: Labor, 1987.

BARNES, B.; BLOOR, D.; HENRY, J. (1996). *Scientific Knowledge: A Sociological Analysis*. Londres: Athlone.

BIJKER, W. (1995). *Of Bicycles, Bakelites and Bulbs: Toward a Theory of Sociotechnical Change*. Cambridge (Mass.): MIT Press.

BRAUN, E. (1984). *Tecnología rebelde*. Madrid: Tecnos/Fundesco, 1986.

GONZÁLEZ GARCÍA, M., LÓPEZ CEREZO, J. A.; LUJÁN, J. L. (1996). *Ciencia, Tecnología y Sociedad: una introducción al estudio social de la ciencia y la tecnología*. Madrid: Tecnos.

GONZÁLEZ GARCÍA, M., LÓPEZ CEREZO, J. A.; LUJÁN, J. L. (eds.) (1997). *Ciencia, Tecnología y Sociedad: lecturas seleccionadas*. Barcelona: Ariel.

IRANZO, J. M. [et al.] (ed.) (1995). *Sociología de la ciencia y la tecnología*. Madrid: CSIC.

JASANOFF, S. [et al.] (eds.) (1995). *Handbook of Science and Technology Studies*. Londres: Sage.

LATOUR, B. (1987). *Ciencia en acción*. Barcelona: Labor, 1992.

PACEY, A. (1983). *La cultura de la tecnología*. México: FCE, 1990.

RODRÍGUEZ ALCÁZAR, F. J. [et al.] (eds.) (1997). *Ciencia, tecnología y sociedad: contribuciones para una cultura de la paz*. Granada: Universidad de Granada.

SALOMON, J. J. [et al.] (eds.) (1994). *Una búsqueda incierta: ciencia, tecnología y desarrollo*. FCE/Ed. Univ. Naciones Unidas: México, 1996.

SÁNCHEZ RON, J. M. (1992). *El poder de la ciencia*. Madrid: Alianza.

SANMARTÍN, J. [et al.] (eds.) (1992). *Estudios sobre sociedad y tecnología*. Barcelona: Anthropos.

SANZ MENÉNDEZ, L. (1997). *Estado, ciencia y tecnología en España: 1939-1997*.

Madrid: Alianza.
VV.AA. (1998). *Ciencia, tecnología y sociedad ante la educación*. Número monográfico de la *Revista Iberoamericana de Educación*, 18, sep.-dic. 1998.
WINNER, L. (1986). *La ballena y el reactor*. Barcelona: Gedisa, 1987.
WOOLGAR, S. (1988). *Ciencia: abriendo la caja negra*. Barcelona: Anthropos, 1991.
ZIMAN, J. (1984). *Introducción al estudio de las ciencias*. Barcelona: Ariel, 1986.
Lecturas complementarias
BARNES, B. (1974). *Scientific Knowledge and Sociological Theory*. Londres: Routledge.
BIJKER, W. E.; HUGHES, T. P.; PINCH, T. (eds.) (1987). *The Social Construction of Technological Systems*. Cambridge (Mass.): MIT Press.
BLOOR, D. (1976/1992). *Conocimiento e imaginario social*. Barcelona: Gedisa, 1998.
BOXSEL, J. VAN (1994). «Constructive Technology Assessment: A New Approach for Technology Assessment Developed in the Netherlands and its Significance for Technology Policy», en: G. Aichholzer y G. Schienstock (eds.). *Technology Policy: Towards an Integration of Social and Ecological Concerns*. Berlín-Nueva York: De Gruyter, 1994.
BUNGE, M. (1993). *Sociología de la ciencia*. Buenos Aires: Ed. Siglo Veinte.
BURNS, T.R.; UEBERHORST, R. (1988). *Creative Democracy: Systematic Conflict Resolution and Policymaking in a World of High Science and Technology*. Nueva York: Praeger.
BUSH, V. (1945/1980). *Science — The Endless Frontier*. National Science Foundation.
CARROLL, L. (1887/1972). *El juego de la lógica*. ed. de A. Deaño, Madrid: Alianza.
CARSON, R. (1962). *La primavera silenciosa*. Barcelona: Grijalbo, 1980.
COLLINS, H.; PINCH, T. (1993). *Elgólem: lo que todos deberíamos saber acerca de la ciencia*. Barcelona: Crítica, 1996.
COLLINS, H. M. (1985/1992). *Changing Order: Replication and Induction in Scientific Practice*. Chicago: University of Chicago Press (2ª ed.).
DYSON, F. (1997). «Can Science Be Ethical?». *The New York Review of Books* XLIV/6, 46-49.
FERRIS, T. (1997). «Some Like It Hot». *The New York Review ofBooks* XLIV/14, 16-20.
FIORINO, D. J. (1990). «Citizen Participation and Environmental Risk: A Survey of Institutional Mechanisms». *Science, Technology, and Human Values* 15/2, 226-243.
FLORMAN, S. (1876/1994). *The Existential Pleasures of Engineering*. Nueva York: St. Martin's Griffin (2ª ed).
FULLER, S. (1995). «On the Motives for the New Sociology of Science». *History of the Human Sciences* 8/2, 117-124.
— (1999). *The Governance of Science*. Bukingham: Open University Press.
HARDY, G. H. (1940). *Autojustificación de un matemático*. Barcelona: Ariel, 1981
ILLICH, I. (1973). *La convivencialidad*. Barcelona: Barral, 1974.
JUNKER, K.; FULLER, S. (1998). *Science and the Public: Beyond the Science Wars*. Buckingham: Open University Press.

KRIMSKY, S. (1984). «Beyond Technocracy: New Routes for Citizen Involvement in Social Risk Assessment», en: Petersen (1984).

KUHN, T. S. (1962/1970). *La estructura de la revoluciones científicas.*, México: FCE, 1971 (2ª ed.).

LAIRD, F. N. (1993). «Participatory Analysis, Democracy, and Technological Decision Making». *Science, Technology, and Human Values* 18/3, 341-361.

LATOUR, B.; WOOLGAR, S. (1979/1986). *La vida en el laboratorio. La construcción de los hechos científicos*. Madrid: Alianza Universidad, 1995.

LÓPEZ CEREZO, J. A. (1998). «Ciencia, tecnología y sociedad: el estado de la cuestión en Europa y Estados Unidos». *Revista Iberoamericana de Educación* 18, 41-68.

MÉNDEZ SANZ, J.A.; LÓPEZ CEREZO, J. A. (1996). «Participación pública en política científica y tecnológica», en: Alonso et al. (1996).

MITCHAM, C. (1994). *Thinking Through Technology*. Chicago: University of Chicago Press.

MUMFORD, L. (1967-70). *E l mito de la máquina*. Buenos Aires: Emecé, 1969.

NELKIN, D. (1984). «Science and Technology Policy and the Democratic Process», en: Petersen (1984).

PETERSEN, J. C. (ed.) (1984). *Citizen Participation in Science Policy*. Amherst: University of Massachusetts Press.

RUSSELL, B. (1957). *Mysticism and Logic*. Nueva York: Doubleday.

SAREWITZ, D. (1996). *Frontiers of Illusion: Science, Technology, and the Politics of Progress*. Filadelfia: Temple University Press.

SHRADER-FRECHETTE, K. S. (1985). «Technology Assessment, Expert Disagreement, and Democratic Procedures*. *Research in Philosophy and Technology*, Vol. 8, JAI Press, Nueva York 1985.

SKINNER, Q. (1999). «The Advancement of Francis Bacon». *The New York Review of Books* XLVI/17, 53-56.

SNOW, C. PI (1964). *Las dos culturasy un segundo enfoque*. Madrid: Alianza, 1977.

SOLOMON, J. (1993). *Teaching Science, Technology and Society*. Bukingham: Open University Press.

SYME, G. J.; EATON, E. (1989). «Public Involvement as a Negotiation Process*. *Journal of Social Issues* 45/1, 87-107.

TODT, O.; LUJAN, J. L. (1997). «Labelling of Novel Foods, and Public Debate*. *Science and Public Policy* 24/5, 319-326.

WYNNE, B. (1989). «Frameworks of Rationality in Risk Management: Towards the Testing of Naive Sociology*, en: J. Brown (ed.), *Environmentl Threats. Analysis, Perception, Management*. Belhaven: Random, 1989.

YAGER, R. E. (ed.) (1992). *The Status of Science-Technology-Society. Reforms Around the World*. International Council of Associations for Science Education/Yearbook.

CAPÍTULO III

Perspectivas éticas generales

Victoria Camps
(Universität Autónoma de Barcelona)

INTRODUCCIÓN

Tras haber presentado en los dos capítulos anteriores nuestro objeto de atención, la ciencia y la técnica, vamos a comenzar a estudiar los problemas éticos que ellas plantean. Con tal fin, dedicamos este capítulo a introducir la **Ética** y los planteamientos y enfoques más importantes de este campo.

Se empieza por la definición de los conceptos fundamentales: qué es la ética, qué distingue a la ética de la moral, qué son los valores, las virtudes, los principios y las reglas.

Dado que la ética es una disciplina normativa, que impone leyes al comportamiento humano, habrá que ver en qué se distingue la ética del derecho, así como la relación que pueda establecerse entre la ética y la política. Puesto que, en muchas ocasiones, la ética ha estado vinculada a la religión, también hay que ver qué distingue a una moral religiosa de la que no guarda relación con ninguna confesión religiosa determinada.

A continuación se aborda el problema de la **fundamentación** de las normas éticas, así como el problema de si podemos hablar de normas **universales** o bien debemos quedarnos en un relativismo insuperable.

Seguidamente se hace un esbozo de las principales teorías éticas concebidas por los filósofos en distintas épocas y que aún pueden sernos útiles para plantear y buscar salidas a los conflictos que tenemos hoy.

Para terminar, se plantean algunos interrogantes relativos a la concepción de la ética, como el de la universalidad de las normas éticas o el de la **autonomía** de la ley moral.

OBJETIVOS

1. Definir la ética y sus conceptos fundamentales.
2. Establecer la frontera entre el ámbito de la ética y otros ámbitos afines.
3. Conocer las formas en que se ha querido encontrar justificación y fundamento a las normas éticas.
4. Formular y explicar los principios fundamentales de la ética a partir de las teorías filosóficas de donde proceden.
5. Fijar algunas ideas inseparables de la ética como la de la universalidad de sus principios o la autonomía de sus leyes.

. QUÉ ES LA ÉTICA

La palabra **ética** viene del griego *ethos* que significa «carácter», «forma de vida». La palabra **moral** procede del latín *mores* que significa «costumbres».

Ambos términos aluden a una misma realidad: el ser humano, puesto que tiene que vivir con otros seres humanos, debe adaptarse a eso que llamamos «convivencia», debe aprender a vivir en paz y concordia con los otros. Para ello, ha de hacer suyos una manera de ser, unas costumbres, unos principios, normas o deberes. La vida en común tiene que ser necesariamente una vida conformada por unas reglas.

La ética es, en definitiva, el estudio del conjunto de reglas y normas que estructuran la vida en sociedad.

¿Existe alguna diferencia entre la ética y la moral? En principio y etimológicamente, no, ambas palabras designan lo mismo. Ocurre, sin embargo, que se tiende a designar con el nombre de «moral» una doctrina moral concreta, mientras que se reserva el término «ética» para designar la «filosofía de la moral». Así, hablamos de la «moral católica» o la «moral islámica», y, en cambio, nos referimos a los sistemas éticos de Aristóteles[1] o **Kant**[2] como la «ética aristotélica» o la «ética kantiana».

Si hoy preferimos utilizar el término "ética" a "moral" es porque éste último se asocia más con una moral doctrinaria en tanto "ética" tiene una connotación de

universalidad, de moral laica que vale para todos.

2. PRINCIPIOS, REGLAS, VALORES, DEBERES*

Los términos «principios», «reglas», «normas», «deberes», incluso «valores» se usan indistintamente. Son las tradiciones, y las modas, las que imponen un nombre sobre otros. Sin embargo, podemos intentar algunas definiciones.

Un principio designa una pauta general que inspira la acción. Los términos regla, norma o deber, en cambio, indican algo más concreto y más vinculado a la acción. El principio queda indeterminado, mientras la regla o la norma son algo más preciso.

Los principios son pocos y las reglas o las normas suelen multiplicarse.

Algunos filósofos se han referido a la obligación ética como ley moral. Ya veremos que la ley moral y la ley jurídica son formas de leyes distintas. No obstante, el hecho de que la ley moral obligue, aun cuando lo haga de un modo distinto al derecho, autoriza a hablar de ley moral.

El valor es un atributo otorgado al ser que, al mismo tiempo, orienta la acción. En tal sentido, puede equipararse a los principios. Aunque en el discurso filosófico, el concepto de valor moral aparece raramente, en el lenguaje corriente solemos hablar con frecuencia de valores morales, que contraponemos a otros valores, como los económicos o los estéticos. Así contraponemos la rentabilidad económica o la eficacia a la solidaridad o a la igualdad.

Podría ilustrarse lo dicho hasta aquí con el ejemplo siguiente:

Valores: la vida
- la dignidad de la persona
- la autonomía de la persona

Principios: el respeto a la vida
- no matar
- el derecho a la protección de la salud

Reglas: deber de informar al paciente
- deber de ayudar al que sufre
- deber de respetar las ideas del otro

Un concepto que nace con la ética misma, y que hoy ha caído en desuso, es el de virtud. «Virtud» traduce el griego *areté*, que significa la excelencia de una cosa. Las virtudes griegas son el cómputo de cualidades que constituyen la excelencia del ciudadano. El pensamiento cristiano hace suyas las virtudes griegas y las convierte en

virtudes cristianas dándoles un sentido más individual y espiritualista que el que tenían en Aristóteles. El concepto de virtud quizá sea el más próximo a lo que hoy denominamos «valor»: el valor de la justicia, la valentía, la amistad.

Suele contraponerse la ética de las virtudes, que es la griega y la medieval, a la ética del deber, que es la ética moderna. La ética centrada en la virtud se concibe más como formación del carácter, que como un conjunto de obligaciones, que es lo que caracteriza a la ética del deber.

Nosotros somos herederos de ambas éticas en la medida en que pensamos tanto en la necesidad de principios y reglas (o deberes) como en las actitudes o disponibilidad para actuar correctamente.

5. La ética y el derecho*

La ética es una disciplina normativa, establece normas de conducta, como lo hace también el derecho. Ambas nos hablan no de lo que es, sino de lo que **debe ser**. El cometido de una y otra es regular la conducta humana. ¿Se distinguen en algo?

Podemos resumir los rasgos que distinguen la norma legal de la norma ética en los siguientes puntos:

1. Las normas éticas son asumidas por la conciencia individual, que es **autónoma**, mientras la ley es heterónoma. Dicho de una forma más sencilla: las normas éticas nos las imponemos libremente a nosotros mismos, en tanto las normas legales nos vienen impuestas por los aparatos legislativos.

2. La ética propone principios y normas de conducta que tienden a ser universales. El derecho vale allí donde ha sido promulgado, es relativo al poder político.

3. El derecho implica coacción: la ley debe cumplirse y su trasgresión es penalizada. En la ética no hay sanciones puesto que sus normas se aceptan libremente.

4. La ética tiene un horizonte ideal y utópico, mientras el derecho debe ser realista y legislar sobre lo que se puede hacer.

Los principios de la ética son más generales que los del derecho. Sirven para justificar y legitimar las normas jurídicas, así como para criticarlas en el caso de que sean contrarias a los principios éticos fundamentales. Así, desde la ética, ponemos en cuestión la legitimidad de la pena de muerte, por ejemplo, aun cuando ésta sea legal en determinados estados. El ideal de justicia no se identifica simplemente con el derecho vigente (a eso se le llama «positivismo jurídico»), sino que está más allá de la ley.

Podemos considerar que la Declaración universal de Derechos Humanos de 1948 constituye, hoy por hoy, el cómputo de principios éticos fundamentales desde donde es posible y legítimo fundamentar o criticar la legislación positiva,

a saber, las Constituciones de los distintos estados o el desarrollo legislativo de los mismos. Dicho de otra forma, el derecho debería tener como cometido el desarrollo y la positivización de los derechos fundamentales.

·. ÉTICA Y POLÍTICA*

En principio, el objetivo de la política es ordenar la vida colectiva, mientras que la ética impone normas al individuo. Así el cometido de la política se materializa en el derecho. En cambio, el de la ética se encuentra en grandes principios, como los derechos humanos o los mandamientos de la ley de Dios.

Pese a lo dicho no podemos considerar a la ética como una opción meramente individual. Si necesitamos normas es porque vivimos juntos, en comunidad, de lo contrario serían superfluas. Aristóteles entendía que la ética trata del fin de la vida humana —la felicidad—, y añadía que la ciencia más excelsa es la política puesto que se refiere no a la vida de un individuo sino al conjunto de ellos:

> la felicidad colectiva, y no la felicidad individual, debería ser el objeto de la ética.

Si esto es así, la ética y la política no pueden separarse. Aunque hablemos de ética para referirnos a los principios o fines últimos de la vida humana, como la justicia, la libertad o la solidaridad, nos damos cuenta de que la mayoría de dichos fines necesitan de la política para hacerse realidad.

Entiendo «política» en el sentido más general y noble de la palabra, lo que entendía Aristóteles cuando definió al hombre como «animal político»: un ser que no puede vivir despreocupado de la vida en común.

No obstante, definimos también a la política como el «arte de lo posible», en tanto que la ética puede ser idealista y utópica. Desde esta perspectiva, podemos distinguir tres modos de enfocar la relación entre la ética y la política.

a) El divorcio entre la ética y la política. Las teorías que tienden a separar a la política de la ética porque entienden que los fines de la una y la otra son distintos y aún opuestos. Maquiavelo[3], en *El Príncipe*, se coloca en tal extremo al defender como objetivo de la política el mantenimiento del poder utilizando para ello medios que no siempre pueden calificarse de éticos.

b) La ética más allá de la política. Las teorías que apuestan por una «política ética», esto es, una política orientada hacia fines como la justicia o la paz y cuidadosa de que los medios puestos en práctica no entren en contradicción con tales fines. El Kant de *La paz perpetua* es, quizá, el mejor representante de tal postura.

c) La ética de la política. Un intento de mediar entre el realismo de Maquiavelo y la utopía de Kant podría ser Max Weber[4], con su famosa distinción entre una «ética de principios», que sería la kantiana, y una «ética de la responsabilidad» que sería el

complemento de los principios. Un político, viene a decir Weber, no sólo debe tener principios, sino que ha de responder de las decisiones que toma y dar cuenta de las consecuencias de lo que hace. La teoría de Weber, bien aplicada, constituye el esquema teórico más adecuado para analizar la relación entre las decisiones políticas y la ética.

¡. ÉTICA Y RELIGIÓN*

Todas las religiones cuentan con una doctrina moral o un conjunto de deberes y normas (algunas de ellas enormemente concretas y específicas) que regulan el comportamiento de los creyentes. Esta circunstancia, unida a la importancia que ha tenido la religión en la vida de la humanidad, lleva a establecer entre la ética y la religión unas relaciones que no siempre son las adecuadas.

La filosofía medieval, eminentemente cristiana, ve en la religión el fundamento último de la ley moral. La ley divina, revelada por Dios a los creyentes, era concebida como la base de las leyes humanas, jurídicas o morales. Con la Modernidad empieza un proceso de secularización por el que se intenta responder a la pregunta por el fundamento de la ética a partir de la razón y sin recurrir a la ayuda de la revelación divina. Kant es el máximo exponente de dicha tendencia.

La religión, pues, aporta un fundamento transcendente a las normas morales. Aparte de esa fundamentación, ¿en qué se distingue la moral religiosa de la moral sin más (eso que hoy tendemos a llamar «ética»)? La diferencia está en que la moral religiosa obliga sólo a los creyentes, mientras la moral sin adjetivos obliga universalmente. Lo entenderemos mejor con un ejemplo. La moral católica prohibe el aborto porque considera que es un atentado al respeto a la vida, que es un principio ético fundamental. Una moral laica, en cambio, no se pronuncia sobre el aborto: se queda con el único principio de que toda vida humana tiene igual dignidad y merece el mismo respeto. La cuestión de si el feto debe considerarse o no una vida humana con plenos derechos la deja sin resolver. Es decir, el principio de la dignidad de la vida humana es un principio irrenunciable de cualquier código moral, es universal, mientras la prohibición del aborto es una norma de la moral católica, que, en consecuencia, obliga sólo a los católicos.

Dicho de otra forma, la ética laica es una "ética de mínimos", mientras la ética católica quiere ser una "ética de máximos".

). LA FUNDAMENTACIÓN DE LA ÉTICA

¿De dónde inferimos que robar o asesinar es malo, que intentar distribuir los bienes básicos es hacer justicia, que hay que respetar al otro aun cuando sus intereses

sean contrarios a los míos, que la vida individual tiene una dignidad inviolable? ¿Cuál es el fundamento último de las normas morales si es que éstas tienen un fundamento o una justificación inapelable y definitiva?

Distinguiremos tres grupos de teorías que han dado distintas fundamentaciones a la ética: la religiosa y la iusnaturalista, la racionalista y la empírica.

6.1. *La fundamentación trascendente y el iusnaturalismo*

A lo largo de la historia del pensamiento se han intentado distintas teorías de justificación de la normatividad ética. Una de ellas, a la que ya nos hemos referido al hablar de la ética y la religión, es la justificación religiosa o trascendente. Es Dios quien finalmente nos dicta qué debemos hacer. La ley moral — compendiada en el Decálogo— fue revelada por Yahvé a Moisés.

La mayoría de los filósofos cristianos entienden que la ley divina o revelada por Dios no es otra cosa que la ley natural, inscrita en la naturaleza humana. La revelación divina es necesaria sencillamente porque la razón humana, por sí sola, no llega a descubrir la ley natural o moral. Es lógico, pues, que, a medida que el pensamiento se vuelve más racional y trate de prescindir de Dios como fundamento último, una supuesta ley natural se convierta en la justificación de la ley moral. A esta teoría se la llama «iusnaturalismo» y consiste en la creencia de que existe una «ley natural» que, al igual que las leyes físicas, debe cumplirse.

> La máxima: «todos los hombres nacen libres e iguales», principio de las declaraciones de derechos humanos, fue considerada durante siglos como un principio de la ley natural.

6.2. *La fundamentación racional: el deber ser no se deduce del ser*

Hoy aceptamos casi unánimemente que ni la ley divina ni la ley natural sirven para aportar una fundamentación universalmente válida a las leyes morales. En general, la validez de las leyes de la naturaleza se demuestra por su verificación empírica. Pero lo peculiar de la ley moral es que, aunque no se cumpla ni se verifique, debemos seguir asumiéndola como ley.

> «Hay que hacer justicia», «hay que respetar al otro», «no se debe matar» son leyes morales fundamentales y lo serán siempre aunque las transgresiones o incumplimientos se sucedan ininterrumpidamente.

Esta peculiaridad de la ley moral, diferente de las leyes físicas o de la naturaleza, ha llevado a los filósofos a decir que la ley moral es un *a priori*, una norma o una obligación que **no se deriva de la experiencia** ni se reduce a situaciones de hecho. Hume[5] y Kant fueron los dos filósofos que llegaron progresivamente a esta conclusión fundamental. Hume afirmó que el deber ser moral no es lógicamente deducible del ser o de la experiencia. Entre la percepción de un asesinato o un robo y la prohibición moral del asesinato o el robo no hay una relación lógica. Las sociedades humanas necesitaron tiempo para descubrir que no era conveniente ni útil para la pervivencia de la sociedad permitir acciones como asesinar o robar. No son, pues, los meros hechos empíricos los que determinan el juicio moral, sino algo más —una emoción, un sentimiento— que nos lleva a reprobar o rechazar ciertas acciones y actitudes.

La misma idea de Hume es recogida por Kant quien pretende dar al juicio moral una fundamentación racional. El deber ser no se deduce del ser, de los hechos (en eso está de acuerdo con Hume), porque el deber ser o la ley moral la llevamos inscrita en la razón. Forma parte de la **racionalidad** humana el imponerse leyes o imperativos morales. Concretamente, Kant afirma que

> la razón humana es una **razón legisladora**, no sólo trata de entender o interpretar la realidad, sino de imponerle una normativa referente al comportamiento humano.

Para la modernidad ilustrada, que representan Hume y Kant, el único fundamento de la moral está en la razón humana. Hablar de comportamiento moral o ético es lo mismo que hablar de comportamiento racional. Lo veremos a continuación cuando expongamos cuáles han sido las teorías éticas más importantes.

6.3. *La fundamentación empírica* *

No todos los pensadores aceptan esa ley moral desvinculada de la experiencia. Los filósofos utilitaristas —Jeremy Bentham[6] y John Stuart Mill[7]— consideran que una ética como la kantiana no es adecuada para resolver conflictos prácticos ni nos da criterios suficientes para perfeccionar la legislación. Proponen, en contra de dicha ética, una ética basada en el principio de «utilidad» o «felicidad» que consideran empíricamente contrastable.

La felicidad, dice Stuart Mill, es lo que todos los hombres desean. Por lo tanto, la felicidad es deseable. Por hacer esta deducción, a Mill se le ha acusado de incurrir en la falacia lógica que Hume denunció y que consiste en querer deducir un «debe» de un «es», una ley moral de una situación de hecho. A esa falacia, el filósofo inglés G.E. Moore[8] la llamó **«falacia naturalista»**. Decir que algo es «deseable», dirá Moore, no equivale a decir que es «visible» o «audible». Si podemos establecer legítimamente una deducción lógica entre «lo que todos ven» y «lo visible», no podemos hacer lo mismo entre «lo que todos desean» y «lo deseable». «Lo que todos desean» es un juicio de

hecho, empíricamente comprobable, mientras «lo deseable» es un juicio de valor: lo «digno de ser deseado». Es una falacia lógica tratar de deducir un valor de un hecho.

Lo digno de ser deseado, en otras palabras, no puede deducirse de lo que todos desean, pues no siempre los objetos del deseo son éticamente dignos de ser deseados.

'. LAS TEORÍAS ÉTICAS

Las teorías éticas clásicas pueden ser clasificadas en dos grandes grupos: **éticas teleológicas y éticas deontológicas**.

7.1. *Éticas teleológicas*

Consideran que el fin de la vida humana es la felicidad y pretenden derivar todos los principios éticos de ese fin. De ahí que se las llame «teleológicas», del griego *telos*, que significa «fin».

Una ética teleológica es la de Aristóteles que empieza su *Ética a Nicómaco* con la afirmación de que el fin indiscutible de la acción humana es la felicidad y es tarea de la ética averiguar cómo se llega a ese fin. Las virtudes constituyen, para Aristóteles, los atributos o cualidades que el ser humano ha de cultivar para llegar a ser feliz. La prudencia, la justicia, la fortaleza y la templanza son virtudes aristotélicas, que luego hizo suyas el cristianismo y convirtió en virtudes «cardinales» de la conducta humana. En el caso del cristianismo, las virtudes ya no eran medios para ser feliz sino para alcanzar la salvación o la vida eterna.

Un segundo ejemplo de ética teleológica es la **ética utilitarista** propuesta por Jeremy Bentham y John Stuart Mill. Al igual que Aristóteles, ambos consideran que el fin de la ética debe ser la felicidad humana, entendida ésta como la obtención del máximo placer. De dicha tesis nacen los principios de la ética utilitarista formulados de la siguiente manera por uno y otro filósofo:

> «El bienestar de la mayoría es el principio del bien y del mal»
> J. Bentham

> « Las acciones son justas en la medida en que tienden a promover la felicidad, e injustas cuando tienden a producir lo contrario de la felicidad»
> John Stuart Mill

La ética utilitarista subvierte la tesis enunciada más arriba y atribuída a Hume y a Kant, según la cual las normas éticas no son deducibles de la experiencia. A la vista del formalismo de la ética propuesta por Kant (a la que me referiré en seguida), y de su inutilidad para resolver problemas prácticos,

los utilitaristas adoptan como criterio para dirimir los conflictos éticos, un principio democrático que es el **principio de la mayoría:** es ético —o es justo— aquello que tiene como consecuencia la producción de un mayor bienestar.

7.2. *Éticas deontológicas**

Las **éticas deontológicas** pretenden basar sus normas no en la experiencia sino en un *a priori* ontológicamente previo a la experiencia. Se llaman «deontológicas» porque anteponen el *deon* o «deber» a la experiencia. Dichas éticas denuncian, como hemos visto en el apartado anterior, la «falacia» de intentar deducir el «deber» moral a partir del «ser» o de la experiencia.

Kant es quien mejor estableció los principios de dicha ética con las fórmulas del imperativo categórico. Las más conocidas son las dos fórmulas siguientes:

«Actúa de tal manera que puedas querer que la máxima de tu acción se convierta en ley universal»

«Actúa de tal forma que trates a la humanidad, tanto en tu persona como en la persona de cualquier otro, siempre como un fin y nunca únicamente como un medio».

Ambos imperativos reciben el nombre de «imperativo de la universalidad» e «imperativo de la dignidad humana». Uno y otro no hacen sino establecer las condiciones de la moralidad de cualquier acción. Ante la duda que me plantea, por ejemplo, ayudar a morir a un enfermo terminal que me está solicitando esa ayuda, debo preguntarme: ¿quisiera ver convertida esa norma de acción en ley universal? o ¿al ayudar a morir a esa persona la estoy tratando como un fin o sólo como un medio para otros fines?

El imperativo categórico de Kant no es sino la formulación filosófica de la llamada **regla de oro de la moralidad** y que dice:

«no hagas a los demás lo que no quisieras que te hicieran a ti».

¿Con cual de las dos teorías éticas debemos quedarnos? ¿Son incompatibles entre sí o pueden complementarse?

Para tener una visión más clara de los criterios que aportan las teorías teleológicas y deontológicas, planteémonos un dilema concreto: ¿es o no ética la eutanasia?

Kant nos diría que hagamos el ejercicio de pensar si aceptaríamos ver convertida la eutanasia en ley universal. Ejercicio que se consigue imaginándome yo en la situación

de ser eutanasiado: en tal situación, ¿aceptaría o no la eutanasia como ley moral?

Nos propondría también Kant —si queremos aplicar la segunda fórmula del imperativo categórico— que pensemos si la eutanasia es una práctica que trata a la humanidad como un fin en sí o solamente como un medio. ¿Estoy manipulando al otro al practicarle la eutanasia? ¿lo pongo al servicio de mis intereses? ¿o lo trato como a una persona, haciendo con él lo que él, si pudiera, haría consigo mismo?

En cuanto al utilitarismo, nos diría: ¿contribuye la eutanasia a maximizar la felicidad de la mayoría? ¿aumenta el bienestar general de la sociedad? Dicho de otra forma: ¿desea la mayoría legalizar la eutanasia?

No es difícil darse cuenta de que el criterio utilitarista sin más tiene sus peligros. Como hemos visto al hablar de la fundamentación de la ética, lo que todos o la mayoría quieren o desean no siempre coincide con lo justo y bueno. Por ello, ante una decisión ética, hay que tener presente tanto la ética deontológica —que establece principios—, como la teleológica que atiende a los deseos de la gente. De hecho, la combinación de ambos sistemas éticos viene a coincidir con la propuesta de Max Weber de combinar la ética de principios con una ética de la responsabilidad por las consecuencias.

3. Relativismo y universalidad*

La idea generalizada de que vivimos en sociedades plurales y multiculturales, la convicción de que nuestros conceptos tienen una carga histórica considerable y que las costumbres de unas culturas y otras tienen criterios de validación distintos, nos lleva a plantearnos cada vez con más frecuencia la pregunta por la universalidad de la moral. ¿Podemos hablar de principios o normas universales? ¿Cómo hacer compatible el respeto a la diferencia con una ley moral universal? ¿Hay buenas razones para defender la universalidad de la ética? ¿Y si las hay, cuáles son?

Ha escrito el filósofo del derecho Norberto Bobbio que la Declaración universal de los derechos humanos de 1948 es la única fundamentación de los derechos humanos. En efecto, esa declaración de derechos resume todas las reivindicaciones y exigencias que la humanidad ha ido haciéndose a lo largo de su historia. Es difícil encontrar otra razón de ser más convincente que ese consenso histórico.

Consenso, sin duda, insuficiente porque ningún consenso fáctico está libre de sospecha. Las comunidades humanas son asimétricas, no todos tienen el mismo derecho a hablar, unos imponen su poder y sus ideas a los otros. Por eso cualquier consenso que emerja de una comunidad humana es, en principio, sospechoso. Sin embargo, eso es lo que tenemos. Y, aún teniendo en cuenta esa salvedad, ¿ realmente podemos pensar que derechos tan fundamentales como la libertad de expresión, el sufragio universal o el derecho a la educación son discutibles, y que podríamos eliminar del horizonte sin que la humanidad se resintiera al hacerlo?, ¿o que no son derechos que deben exigírseles a todos los seres humanos estén donde estén y vengan de donde vengan?

Hay otra razón, de carácter formal, para aceptar la universalidad de la ética como

una exigencia irrenunciable. La enunció Kant cuando formuló el imperativo categórico anteriormente citado: «actúa de tal manera que puedas querer que la máxima de tu acción se convierta en ley universal». ¿Qué significa tal imperativo?

> Que la exigencia de universalidad es la prueba que ratifica la moralidad de una norma o una acción.

De algún modo, al formular el imperativo de la universalidad, Kant traduce al lenguaje filosófico la llamada «regla de oro de la moralidad»: «no hagas a los demás lo que no quisieras que te hicieran a ti». Es decir, la ley moral lo es porque no admite excepciones a mi favor. Si poniéndome en el lugar del otro —del oprimido, del que sufre, del paciente, del pobre— acepto las mismas reglas es que esas reglas son éticas.

Que las reglas o normas morales incluyan la exigencia de universalidad no significa que, de hecho, sean universales. Hay ahí una confusión en la que cae mucha gente. Los derechos humanos se violan en muchos lugares, hay culturas que, ni siquiera en teoría, aceptan que no debe haber discriminaciones por el sexo, la raza o la religión. ¿Significa que hay que respetar y tolerar esas diferencias? ¿ Que hay que pensar que la moral es relativa a las culturas? Si contestamos afirmativamente a esas preguntas, si no ponemos un coto al relativismo, nos veremos abocados al escepticismo moral. Acabaremos aceptando el «todo vale», que es la negación de la ética misma.

Para evitar la confusión entre la universalidad como exigencia y el relativismo de hecho, en filosofía se usa el término «universalizabilidad».

> Los juicios éticos o morales no son universales de hecho, sino universalizables.

Como dice el filósofo del derecho Ernesto Garzón Valdés, existe un «coto vedado» de principios que hay que preservar a toda costa y en cualquier parte. Otra cosa es la interpretación que hagamos luego de esos principios. Ahí, en la interpretación, se darán discrepancias y seguramente habrá que aceptar opiniones divergentes, confiando en que el diálogo acabe resolviéndolas. Podemos aceptar que el derecho a la vida sea entendido de forma diversa por quienes aceptan el aborto y quienes prefieren prohibirlo. No tenemos ideas claras ni unánimes sobre la conveniencia de cerrar las centrales nucleares. Cada vez que se propone hacer una autopista, los protectores del medio ambiente lo reciben como un ultraje a la naturaleza.

> Los valores no siempre conviven pacíficamente y es cierto que hay cantidad de problemas que no sabemos cómo abordar ni mucho menos cómo resolver.

Pero hay situaciones y comportamientos que son claramente denunciables e

intolerables. No es tolerable torturar o hacer desaparecer a seres humanos por motivos ideológicos, no es tolerable la ablación del clítoris, no es tolerable que los afectados por el sida sufran discriminaciones ni que a las mujeres se las maltrate. Otra cosa es plantearse por qué medios es más legítimo tratar de convencer a quien tolera tales muestras de barbarie de que sus actuaciones son éticamente reprobables.

En resumen,

> la moda del multiculturalismo no debe llevarnos al engaño ni precipitarnos en el desconcierto del "todo vale". Los valores éticos, como los demás valores, han de tener un contenido común, el mismo para todos. Lo que no evita que, a pesar de todo, no alcancemos la unanimidad en todas las respuestas. Para eso, para poder tomar decisiones colectivas desde la discrepancia, está la democracia, que es también un valor universalizable.

). AUTONOMÍA Y LEY MORAL

Hemos dicho, al comparar la moral y el derecho, que la ley moral es, paradójicamente, una ley autónoma: nos la imponemos libremente nosotros mismos. Es más: según han explicado psicólogos como Piaget[9] y Kohlberg[10], la conciencia moral se forma a medida que la persona se va liberando de las constricciones externas y autoritarias que le obligan a ser moral —miedo a la autoridad, miedo al castigo, sentimiento de culpa— y acepta, en cambio, autónomamente, las normas que considera dignas de ser aceptadas.

> La autonomía de la moral se ejerce, sobre todo, en ese espacio vacío que siempre queda entre la teoría o la generalidad de los principios y las situaciones concretas a que deben aplicarse.

A la sabiduría para aplicar las leyes o los principios, Aristóteles la llamó *phrónesis*. Ningún valor, principio o norma se aplica a la realidad automáticamente. Tampoco está claro *a priori* cuál es la regla que conviene aplicar. La ética es un saber práctico y no sólo teórico y si la teoría es comunicable y enseñable, la práctica, en cambio, se aprende por experiencia y por uno mismo.

Sabemos que la vida es un valor y hay que respetarla, pero también respetamos la muerte voluntaria y digna, ¿cómo aplicamos, en este caso, el principio de respeto a la vida?

Todas estas circunstancias unidas al valor creciente que ha ido adquiriendo la libertad en nuestras sociedades, ponen de manifiesto que los retos de la biotecnología

demandan respuestas y actitudes que no siempre pueden verse amparadas por la seguridad que da una ley clara y precisa. Ante la tendencia real a pedir más legislación cada vez que nos enfrentamos a un problema, hay que hacer dos observaciones: 1) no todo es regulable; 2) la demanda de más leyes es contradictoria con el respeto a las libertades. El reconocimiento de ambos puntos nos ha llevado a desarrollar otra idea: la de **autorregulación**. Pensamos que no es del todo bueno que la actividad profesional, la investigación científica, el desarrollo tecnológico, tengan que someterse a leyes dictadas por el gobierno de turno. Por el contrario, queremos optar por la autorregulación. ¿Pero en qué consiste la autorregulación?

En primer lugar, en una declaración de principios. Los **códigos deontológicos** que tratan de regular la actividad profesional o las distintas organizaciones están proliferando en los últimos años. Sin embargo, el código no es más que un primer paso.

> El código debe aplicarse y cumplirse. Para lo cual, hay que pensar, al mismo tiempo, en organismos que velen por el cumplimiento de los códigos.

Los **comités éticos** —de los que hablaremos en el capítulo 5 dedicado a la ética para las ciencias y técnicas de la vida— vienen a cumplir esa función. Y pueden cumplirla con bastante idoneidad si se ajustan a unos criterios de transparencia e independencia. Los comités corporativistas y endogámicos son inútiles. La existencia de comités es una novedad en muchos países por lo que es preciso promover debates e impulsar la reflexión y la evaluación de lo que hay a fin de perfeccionarlo, corregir disfunciones y adaptar los órganos que tenemos a la función que deben realizar.

0. ÉTICA APLICADA*

Por definición, la ética tiene que ver con la práctica. No tendría sentido formular imperativos, normas o construir teorías éticas que no pudieran aplicarse en la práctica. Es, por tanto, redundante hablar de «ética aplicada».

Sin embargo, la ética aplicada constituye un modo de acercarse al discurso ético muy característico de nuestro tiempo.

> El desarrollo de las nuevas tecnologías y la aplicación de las mismas a la vida humana plantea una multitud de problemas que, finalmente, tienen una dimensión ética.

Esta es la razón por la que las teorías que, en otros tiempos, se quedaban en la pura abstracción o en la declaración de principios generales, hoy miran más a la realidad y tratan de conectar el discurso teórico con los dilemas planteados por la evolución de la

ciencia y de la técnica.

La ética aplicada ha empezado incurriendo en problemas como el aborto, la eutanasia, la protección del medio ambiente, los derechos de los animales, la discriminación sexual, la pornografía o la violencia. Actualmente, el campo de aplicación de la ética se ha hecho extensivo a la ciencia y la tecnología en general, así como a las distintas profesiones o actividades humanas. Hablamos, en tal sentido, de la ética de la medicina, ética del periodismo, ética de la empresa o ética de la gestión pública.

RESUMEN

Hoy entendemos por ética el conjunto de valores, principios y normas que consideramos básicos e imprescindibles para la convivencia humana.

La justificación de los valores y principios éticos está en la historia de la ética, es decir, en los intentos de la razón humana por descubrir y establecer los contenidos básicos de la ética. La Declaración Universal de Derechos Humanos representa ese compendio.

Las teorías filosóficas sobre la moral nos aportan pautas y criterios generales para tomar decisiones con respecto a la moralidad o inmoralidad de los comportamientos.

Por muy plurales y multiculturales que sean nuestras sociedades, los contenidos básicos de la ética son universalizables. Sería una contradicción intentar construir la ética a partir del «todo vale».

En su estudio sobre *La prudencia en Aristóteles*, Pierre Aubenque acaba con las siguientes palabras que resumen maravillosamente la intención de la concepción de la ética expuesta aquí:

> «A medio camino entre un saber absoluto, que haría la acción imposible, la prudencia aristotélica representa —al mismo tiempo que la reserva, verecundia del saber— la oportunidad y el riesgo de la acción humana. Es la primera y última palabra de ese humanismo trágico que invita al hombre a hacer todo lo posible, pero solamente lo posible, y a dejar el resto a los dioses».

ACTIVIDADES

1. Extraiga de la Constitución de su país los valores o principios éticos que hay en ella.
2. Busque en el periódico noticias sobre conflictos o problemas actuales analizables desde la ética y aplique los criterios establecidos por la teorías teleológicas y deontológicas.

Ejercicios de autoevaluación

1. ¿Qué valores o principios éticos cree que están vigentes en nuestro mundo? ¿Qué dificultades ve para su realización?

2. ¿Qué argumentos aportaría para justificar o no justificar la prohibición del *shador* en las escuelas o de la ablación del clítoris?

3. Analice los preceptos de la doctrina moral católica y distinga los que son universalizables de los que no pueden serlo.

4. Compare la teoría de Max Weber sobre la relación entre ética y política con las teorías deontológicas de Kant y las teleológicas utilitaristas.

5. Trate de explicar por qué no hay conducta moral sin autonomía.

Soluciones

> Las respuestas que se dan a continuación son sólo una muestra de posibles formas de desarrollar el cuestionario anterior. La ética no es como las matemáticas, cuyos problemas tienen soluciones correctas o incorrectas. Lo importante en las respuestas a cuestiones éticas es el modo de argumentarlas. Por ello conviene tomar lo que sigue únicamente a modo de orientación o pautas para desarrollar posibles respuestas.

1. Los valores de nuestro tiempo siguen siendo los de la Revolución Francesa: libertad, igualdad y fraternidad, aunque a éste último le llamamos «solidaridad». Son los valores que sirven de base al desarrollo de los derechos humanos. No son valores universales, pero sí «universalizables», es decir, deberían orientar el comportamiento de todo el mundo aunque, de hecho, no lo están haciendo.

Podría hacerse un análisis de la Declaración Universal de Derechos Humanos y ver qué valores éticos se mencionan.

Asimismo, pueden considerarse algunos de los problemas más acuciantes de nuestro tiempo, que son un síntoma de que ciertos valores se debilitan. Así, la xenofobia o el racismo ante la inmigración muestran falta de tolerancia.

En cuanto a la dificultad de llevar a la práctica los valores y principios éticos, convendría analizar la contradicción entre una sociedad que se mueve por móviles economicistas y la necesidad de desarrollar actitudes altruistas. Los valores económicos y los éticos no siempre son compatibles. La eficacia, la productividad, la rentabilidad fácilmente desplazan a la libertad, igualdad y solidaridad. La sociedad consumista se hace poco propensa al autodominio y a la moderación, que es la base de la ética.

2. Hemos dicho que la ética tiene una exigencia de universalidad, la cual, sin embargo, no es contradictoria con la afirmación de diferencias relativas a las diversas culturas.

La prohibición del *shador* y de la ablación del clítoris no son dos prohibiciones equivalentes. El velo islámico es un símbolo religioso que significa, a su vez, la dominación de la mujer. Sin embargo, la exhibición del velo no hace daño a nadie, sobre

todo, el posible «daño» no es físico. No ocurre lo mismo con la ablación del clítoris, práctica que no puede ser entendida más que como la mutilación del cuerpo de la mujer. Desde una ética de principios como la kantiana, podemos permitir el uso del velo, pero no la ablación del clítoris puesto que dicha práctica no es universalizable.

Otra cosa es especificar qué métodos son los más adecuados para convencer a quienes practican la clitoridectomía de la aberración de dicha práctica. Si el fin que buscamos prohibiéndola es el respeto a la mujer y el reconocimiento de su autonomía, para alcanzar dicho fin no podemos usar procedimientos violentos. La persuasión democrática es necesaria para que la prohibición no sea percibida como una imposición arbitraria procedente de otra cultura que quiere ser dominante.

3. En este punto, se trataría de analizar los Mandamientos de la ley de Dios o los Preceptos de la Iglesia, tal como aparecen en el Catecismo (antiguo o nuevo), y ver qué mandamientos o preceptos serían universalizables y cuáles son privativos de la doctrina católica. Parece evidente que «honrarás padre y madre» o «no matarás» tienen que ser vistos como principios universalizables. No puede decirse lo mismo de «No desearás la mujer de tu prójimo».

4. Max Weber realiza una síntesis de la teoría kantiana y la utilitarista. Lo que Weber llama «ética de la convicción» está muy cerca del imperativo categórico kantiano, sobre todo si éste se interpreta de un modo rígido e inflexible. Lo que Weber llama «ética de la responsabilidad» se acerca al utilitarismo.

Weber entiende que el buen político es el que sabe combinar ambas éticas: el que tiene principios pero, al mismo tiempo, se hace responsable de las decisiones que toma y de las acciones que emprende. Tiene principios, pero adaptables a las circunstancias.

5. Si la vida del ser humano puede ser moral o inmoral es porque puede escoger. A diferencia del animal, el ser humano tiene comportamientos que van más allá del puro instinto. Tiene preferencias y elige entre formas de vida diferentes. Si no fuera así, no sería responsable de lo que hace.

Kant ha explicado mejor que nadie que la autonomía o la libertad es la condición necesaria de la moral.

A diferencia del derecho, que es coactivo, la norma moral no se impone desde fuera de la conciencia: la conciencia la asume porque la acepta como buena o válida.

GLOSARIO

Autonomía: Se contrapone a «heteronomía». La autonomía es la capacidad de imponerse uno a sí mismo leyes o normas. La heteronomía se refiere a la ley que viene impuesta por una autoridad —religiosa, jurídica, política— externa al sujeto.

Deber ser: El «deber ser» se contrapone al «ser», a «lo que es». Llamamos «deber ser» a las prescripciones —normas, principios, reglas, valores, virtudes— sobre la conducta humana.

Ética de las consecuencias: También llamada «ética teleológica» o «consecuencialismo». Es la ética que deriva sus principios de la experiencia: de

lo que los humanos desean, quieren, prefieren de hecho.

Ética de principios: También llamada «ética deontológica». Es la ética basada en principios —como los derechos humanos— racionales, esto es, no derivados de la experiencia.

Ética: Etimológicamente, significa «carácter», «forma de vida». En la filosofía, se entiende por «ética» la filosofía de la moral o la reflexión filosófica sobre las morales concretas.

Fundamentación: Entendemos por «fundamentación» el intento de justificar o encontrar las razones últimas de algo, sea el conocimiento, la ética, la verdad o la belleza.

Moral: Etimológicamente, significa «costumbres». En filosofía, se entiende por «moral» una moral específica, derivada de una religión o de una cultura determinada.

Racional: Lo «racional» suele contraponerse a lo «empírico»: un fundamento racional deriva de la razón mientras el fundamento empírico (también se le llama «natural») remite a hechos de experiencia.

Universalidad: Llamamos «universal» a aquello que vale para todos los seres humanos y para todas las culturas. Lo que no es «universal» es «relativo a una cultura, época o situación.

BIBLIOGRAFÍA

ARANGUREN, J. L. (1979). *Ética*. Madrid: Alianza Universidad.

CAMPS, V. (1990). *Virtudes públicas*. Madrid: Espasa Calpe (2ª ed.).

— (1996). «La universalidad ética y sus enemigos», en: Salvador Giner y Riccardo Scartezzini (eds.). *Universalidad y diferencia*. Madrid: Alianza Universidad.

— (ed.) (1987). *Historia de la ética* (3 vols.). Barcelona: Crítica

CORTINA, A. (1992). *Ética mínima*. Madrid: Tecnos (3ª ed.).

DÍAZ, E. (1998). *Curso de Filosofía del Derecho*. Madrid: Marcial Pons.

FERRATER MORA, J.; COHN, P (1994). *Ética aplicada*. Madrid: Alianza Universidad.

GARZÓN VALDÉS, E. (2000). «Cinco confusiones acerca de la relevancia moral de la diversidad cultural». *Instituciones suicidas*, México: Paidós, 199-240.

GUARIGLIA, O. (ed.) (1996). *Cuestiones morales. Enciclopedia Iberoamericana de Filosofía*, Madrid: Trotta.

GUISAN, E. (1993). *Ética sin religión*. Madrid: Alianza.

— (1995). *Introducción a la ética*. Madrid: Cátedra.

HÓFFE, O. (1994). *Diccionario de ética*. Barcelona: Crítica.

KANT, I. (1985). *La paz perpetua*. Madrid: Tecnos.

LYONS, D. (1986). *Ética y Derecho*. Barcelona: Ariel.

MAQUIAVELO, N. (1981). *El príncipe*. Madrid: Alianza.

PUIGPELAT, F. (1998). «Bioética y valores constitucionales», en: María Casado (ed.). *Bioética, derecho y sociedad*. Madrid: Trotta.

WEBER, M. (1967). «La política como vocación». *El político y el científico*. Madrid: Alianza.

CAPÍTULO IV

Ética aplicada a las ciencias naturales y la tecnología

León Olivé
(Universidad Nacional Autónoma de México)

INTRODUCCIÓN

En los tres capítulos siguientes aplicamos los criterios y enfoques introducidos hasta aquí en el estudio de las cuestiones éticas suscitadas por la ciencia y la tecnología de nuestro tiempo. En primer lugar, en este capítulo discutiremos algunos problemas éticos de la denominada ciencia dura y la tecnología. Tanto los que se plantean a los científicos y tecnólogos, como a quienes pueden ser afectados por los desarrollos y aplicaciones de la ciencia y la tecnología, es decir, todos los ciudadanos.

Tradicionalmente, como se ha indicado en el capítulo 2, se han enfrentado dos puntos de vista opuestos acerca de la relación entre ética y ciencia y tecnología. Uno de ellos sostiene que la ciencia y la tecnología, por sí mismas, no plantean ningún problema ético. En todo caso, las que pueden ser buenas o malas desde un punto de vista moral son las aplicaciones de los conocimientos científicos y de la tecnología. Pero intrínsecamente, se dice, la ciencia y la tecnología son «valorativamente neutrales».

A esta concepción se opone otra según la cual ni la ciencia ni la tecnología son indiferentes al bien y al mal.

Discutiremos estas dos concepciones. Veremos las limitaciones de la concepción que considera éticamente neutrales a la ciencia y a la tecnología. Analizaremos el papel

de los valores y las normas —particularmente los éticos—, en la ciencia y la tecnología, y estudiaremos las razones por las cuales los científicos, los tecnólogos, e incluso todos los ciudadanos, tienen responsabilidades morales frente a la investigación científica y tecnológica, su desarrollo y sus aplicaciones.

Analizaremos además algunos conceptos, como el de racionalidad, que son necesarios para comprender mejor la discusión de los fines que se proponen alcanzar en los contextos científicos y tecnológicos, así como de los medios a utilizar para ello.

Comentaremos también las nociones de los «derechos humanos» y los «derechos de los animales», que son necesarias para discutir problemas como la experimentación con seres vivos.

Discutiremos finalmente la relación entre la ciencia y la técnica, la ética y la naturaleza, concentrándonos en un ejemplo: la investigación sobre el agujero de la capa de ozono en la atmósfera.

Concluiremos enunciando algunos deberes morales para los científicos y tecnólogos, así como para las instituciones de investigación científica y tecnológica, para las instituciones educativas, y para las industrias que producen y aplican tecnologías.

Objetivos

1. Conocer y evaluar concepciones opuestas acerca de la naturaleza de los problemas éticos de las ciencias duras y de la tecnología, y lo que éstas plantean a la sociedad.

2. Tomar conciencia del significado social de la ciencia y de la tecnología y de la necesidad de que tanto los expertos como los ciudadanos hagan constantes evaluaciones de sus impactos en la sociedad.

3. Comprender la estructura básica de la ciencia y de la tecnología, en virtud de las cuales se desprenden responsabilidades morales para los científicos y los tecnólogos, para las instituciones de investigación científica y tecnológica, para las agencias encargadas de su fomento y promoción, así como para las instituciones educativas y para los ciudadanos en general.

4. Discutir algunos dilemas y problemas éticos tanto en la investigación científica dura como en el desarrollo y aplicación de tecnologías, analizando en particular el problema de la experimentación con seres humanos y con animales.

5. Conocer un instrumental conceptual básico que permita a los futuros científicos y tecnólogos analizar los problemas éticos con los que se enfrentarán, y a los estudiantes en general participar en las evaluaciones públicas de la ciencia y de la tecnología.

. La ciencia y la tecnología: ¿son éticamente neutrales?

1.1. *Dos concepciones opuestas sobre la naturaleza ética de la ciencia y de la tecnología*

Retomemos el planteamiento ambivalente que motivaba también las reflexiones expuestas en el capítulo 2.

Todos los días los medios de comunicación informan sobre episodios de deterioro social y ambiental o de daños a personas y a sus bienes. A veces se trata de desastres naturales, terremotos, huracanes, sequías, pero en muchos casos se trata de daños producidos mediante la aplicación del conocimiento científico y de alguna tecnología.

En las guerras, en actos terroristas y en crímenes comunes se utilizan armas convencionales o sofisticados armamentos; en fraudes financieros o electorales suelen utilizarse complejos equipos informáticos; y el más serio deterioro ambiental es consecuencia de tecnologías tales como los motores de gasolina, las industrias petroleras y químicas en general, los desperdicios nucleares, o la explotación irracional de los bosques y selvas tropicales.

Pero también diariamente leemos sobre los beneficios de la ciencia y la tecnología: terapias más efectivas para enfermedades que hasta hace poco eran mortales, nuevas vacunas, remedios para la impotencia sexual, robots que hacen cirugía de corazón abierto, sistemas de cómputo y de comunicaciones que permiten teleconferencias y una mejor educación a distancia, productos novedosos en la telefonía móvil, en Internet o en aviones para hacer la comunicación más rápida, segura y económica.

La posibilidad de que el conocimiento científico y la tecnología se usen para bien y para mal ha dado lugar a concepciones encontradas acerca de su naturaleza y de los problemas éticos que plantean.

Una de esas concepciones sostiene la llamada **«neutralidad valorativa»** de la ciencia y de la tecnología. De acuerdo con ella, la ciencia y la tecnología no son buenas ni malas por sí mismas. Su carácter positivo o negativo, desde un punto de vista moral, dependerá de cómo se usen los conocimientos, las técnicas y los instrumentos que ellas ofrecen a los seres humanos. Esta posición sostiene, por ejemplo, que los conocimientos de física atómica y el control humano de la energía nuclear no son moralmente buenos ni malos por sí mismos. Son buenos si se usan para fines pacíficos y se cuidan los efectos ambientales; pero son malos si se usan para producir bombas, y peor si esas bombas se utilizan efectivamente para destruir bienes y dañar a la naturaleza, o para intimidar y dominar a pueblos o a personas.

Para esta concepción, los conocimientos científicos y la tecnología sólo son medios para obtener fines determinados. Los problemas éticos en todo caso surgen ante la elección de los fines a perseguir, pues son éstos los que pueden ser buenos o malos desde un punto de vista moral. Pero ni los científicos ni los tecnólogos son responsables de los fines que otros elijan.

La concepción de la **neutralidad valorativa** de la ciencia se basa principalmente en la distinción entre hechos y valores. Las teorías científicas tienen el fin de describir y explicar hechos y no es su papel el hacer juicios de valor sobre esos hechos.

A esta concepción se opone otra que propone un análisis según el cual la ciencia y la tecnología ya no pueden concebirse como indiferentes al bien y al mal. La razón de esto es que la ciencia no se entiende únicamente como un conjunto de proposiciones o de teorías, ni la tecnología se entiende sólo como un conjunto de artefactos. Bajo esta concepción alternativa,

> la ciencia y la tecnología se entienden como constituidas por sistemas de acciones intencionales.

Es decir como sistemas que incluyen a los agentes que deliberadamente buscan ciertos fines, en función de determinados intereses, para lo cual ponen en juego creencias, conocimientos, valores y normas. Los intereses, los fines, los valores y las normas forman parte también de esos sistemas, y sí son suceptibles de una evaluación moral.

Veamos con más detalle esta concepción.

1.2. *Los sistemas científicos y técnicos como sistemas de acciones intencionales y por tanto susceptibles de evaluación ética*

Con frecuencia pensamos en el conocimiento científico como un conocimiento «puro», desvinculado de los intereses, los valores y las pasiones de los seres humanos. Pero los conocimientos científicos no son ajenos a nada de eso. Además, la ciencia es, como ha quedado patente en los dos primeros capítulos, mucho más que sólo el conjunto de conocimientos científicos. La ciencia es un organismo dinámico (Bunge[1], 1996), compuesto por prácticas, acciones e instituciones, orientadas hacia el logro de fines, en función de deseos, intereses y valores.

Análogamente, tendemos a pensar en la tecnología sólo como un conjunto de aparatos e instrumentos, o si acaso también como un conjunto de **técnicas**. Sin embargo, la tecnología es algo mucho más complejo que sólo los conjuntos de aparatos y de técnicas. Una importante concepción actual considera que

> la tecnología está formada por **sistemas técnicos** que incluyen a las personas y los fines que ellas persiguen intencionalmente, al igual que los conocimientos, creencias y valores que se ponen en juego al operar esos sistemas para tratar de obtener las metas deseadas (Quintanilla, 1989).

Puesto que las intenciones, los fines y los valores, además de las acciones emprendidas y los resultados que de hecho se obtienen (intencionalmente o no), sí son susceptibles de ser juzgados desde un punto de vista moral,

los sistemas técnicos pueden ser condenables o loables, según los fines que se pretenden lograr mediante su aplicación, los resultados que de hecho produzcan, y el tratamiento que den a las personas como agentes morales.

Bajo esta concepción, entonces, la ciencia y la tecnología no son éticamente neutrales.

1.3. *Técnicas, artefactos y sistemas técnicos* *

En filosofía de la tecnología suele hacerse una distinción entre **técnicas, artefactos** y **sistemas técnicos**. Miguel Ángel Quintanilla[2] (1989, 1996), define estos conceptos de la siguiente manera.

Las **técnicas** son sistemas de habilidades y reglas que sirven para resolver problemas. Las técnicas se inventan, se comunican, se aprenden y se aplican. Por ejemplo, podemos hablar de un grabado hecho con la técnica de «punta seca», de técnicas para resolver sistemas de ecuaciones, de técnicas de propaganda para ganar el mercado para un cierto producto, o de técnicas de lavado de cerebro para eliminar el pensamiento crítico y la disidencia en un cierto sistema político.

Los **artefactos** son objetos concretos que se usan al aplicar técnicas y que suelen ser el resultado de las transformaciones de otros objetos concretos. Los artefactos se producen, se fabrican, se usan y se intercambian. Todos estamos rodeados de artefactos en nuestra vida diaria: televisores, ordenadores, autobuses, aviones, etc.

Pero ni las técnicas ni los artefactos existen al margen de personas que las aplican o los usan con determinadas intenciones.

Una piedra bruta no ha sido fabricada por nadie, no es un artefacto, pero puede ser usada como medio para pulir otra piedra, para romper una nuez o una cabeza. Cuando alguien la usa intencionalmente para transformar un objeto concreto ha producido un artefacto. Pero entonces se ha creado un sistema técnico.

Un **sistema técnico** consta de agentes intencionales (al menos una persona que tiene alguna intención), de al menos un fin que los agentes pretenden lograr (abrir un coco o intimidar a otra persona), de objetos que los agentes usan con propósitos determinados (la piedra que se utiliza instrumentalmente para lograr el fin de pulir otra piedra y fabricar un cuchillo), y de al menos un objeto concreto que es transformado (la piedra que es pulida). El resultado de la operación del sistema técnico, el objeto que ha sido transformado intencionalmente por alguna persona, es un artefacto (el cuchillo).

Al plantearse fines los agentes intencionales lo hacen contra un trasfondo de creencias y de valores. Alguien puede querer pulir una piedra porque cree que así le

servirá para cortar ciertos frutos. La piedra pulida es algo que el agente intencional considera valiosa. Los sistemas técnicos, entonces, también involucran creencias y valores.

> «Una realización técnica es un sistema de acciones humanas intencionalmente orientado a la transformación de objetos concretos para conseguir de forma eficiente un resultado valioso»
> M.A. Quintanilla (1989, pág. 34)

Hoy en día los sistemas técnicos pueden ser muy complejos. Pensemos tan sólo en una planta nuclear o en un sistema de salud preventiva en donde se utilizan vacunas. Estos sistemas, además de ser complejos de acciones involucran, entre muchos otros elementos, conocimientos científicos; de física atómica en un caso y de biología en el otro.

Los agentes intencionales que forman parte de un sistema técnico tienen la capacidad de representarse conceptualmente la realidad sobre la cual desean intervenir. Los seres humanos tienen la capacidad de abstraer de la realidad ciertos aspectos que les interesan, y de construir modelos y teorías para explicarse esos aspectos de la realidad y para poder intervenir sobre ellos, para modificarlos o manipularlos.

Los seres humanos también son capaces de asignar valores a estados de cosas en el mundo, es decir, de considerar como buenos o malos ciertos estados de cosas, o de considerarlos como deseables o indeseables. Por ejemplo, los materiales de construcción que se obtienen mediante la explotación de un bosque, digamos la madera, pueden ser valiosos para un grupo humano. Pero la completa deforestación de un valle puede ser indeseable.

> «No hay valores, sino objetos valiosos»
> M. Bunge (1996, pág. 39)

Todo esto significa que los seres humanos son capaces de tomar decisiones y promover la realización de ciertos estados de cosas en función de sus representaciones, intereses, valoraciones, deseos y preferencias. Los agentes intencionales también son capaces de hacer seguimientos de sus acciones, y en su caso de corregir sus decisiones y sus cursos de acción.

Los resultados de la operación de un sistema técnico pueden ser aparatos (automóviles o aviones de combate), sucesos (la explosión de una bomba, la muerte de personas), o pueden ser procesos dentro de un sistema (la paulatina recuperación del estado de salud de un enfermo, la constante reducción de la inflación en un sistema económico), o modificaciones de un sistema (las alteraciones en un sistema ecológico por la construcción de una presa o la destrucción de un bosque).

No sólo los aparatos son artefactos. Los sucesos, los procesos o las modificaciones de los sistemas naturales o sociales son artificiales, tanto como los aparatos, cuando son efecto de la operación de un sistema técnico. La muerte de una persona puede ser natural, debida a una enfermedad que su cuerpo ya no puede superar, pero es artificial si resulta de la acción de alguna persona. La destrucción de una ciudad por un terremoto es natural, pero es artificial si es causada por la explosión de una bomba nuclear.

En suma, los artefactos son importantes y constituyen piezas necesarias en la tecnología. Pero la tecnología es mucho más que el conjunto de artefactos.

Ahora podemos comprender mejor por qué los problemas éticos que plantean la ciencia y la tecnología no se reducen sólo al uso posible de los conocimientos o de los artefactos, sino que, puesto que los sistemas técnicos y los sistemas de producción del conocimiento científico son sistemas de acciones intencionales, entonces surgen problemas éticos en torno a las intenciones de los agentes, los fines que persiguen, los resultados que de hecho se producen (intencionalmente o no), así como en torno a los deseos y valores de esos agentes.

Por ejemplo, supongamos que una compañía farmacéutica decide poner a prueba en seres humanos una droga cuyos efectos se desconocen, sin advertir a los sujetos con quienes se experimentará de los riesgos que corren, y ocultándoles el hecho de que no se conocen los efectos que pueda tener la droga. Podemos juzgar como inmoral la decisión de la compañía farmacéutica, así como las correspondientes acciones de los científicos, porque buscan un cierto fin, digamos comercializar una droga y obtener beneficios económicos, y para eso utilizan a las personas simplemente como medios. Además, al ocultárseles información pertinente en la situación, las personas en quienes se experimenta ven coartada su capacidad de tomar una decisión autónoma, a saber, participar o no en el experimento por voluntad propia. Pero más aún, esas personas corren el riesgo de sufrir a causa de la droga que se les está administrando, sin que esté a su alcance una justificación aceptable para sufrir de esa manera.

En este caso, el juicio sobre la inmoralidad de la compañía farmacéutica y de los científicos que se prestan para hacer los experimentos se basa en que violan tres principios morales (véase el capítulo 3):

a) el principio kantiano que establece tratar a las personas siempre como un fin y nunca sólo como medios,

b) el principio, también kantiano, que indica respetar a las personas como agentes autónomos, es decir, con una capacidad de tomar decisiones y de realizar acciones con base en decisiones que tomen ellos mismos sin engaño ni coacción de nadie más; y

c) el principio que prohíbe dañar o producir un sufrimiento en una persona si no hay alguna razón suficiente que lo justifique.

Podemos suponer una situación análoga en un contexto de «ciencia pura», donde el fin no sea la comercialización de la droga, sino únicamente obtener un conocimiento, digamos determinar si la droga es efectiva para combatir una cierta enfermedad. Supongamos que esto se realiza en un laboratorio académico, ajeno a fines comerciales.

En cualquier caso, si las personas en quienes se experimenta no son debidamente informadas de los fines que se buscan, de los riesgos que corren, y del hecho de que se desconocen los posibles efectos y por consiguiente el sufrimiento que puedan tener, entonces siguen siendo usadas sólo como medios, por lo cual la decisión y las acciones de los científicos que así actuaran serían moralmente reprobables.

Comprender la naturaleza de los sistemas técnicos permite entender que los problemas éticos que plantea la tecnología no se reducen al posible uso para bien o para mal de los artefactos. Los artefactos son el resultado de la operación de sistemas técnicos, pero los sistemas técnicos pueden ser evaluados positiva o negativamente desde un punto de vista moral, en virtud de las intenciones de los agentes que los constituyen, de los fines que persiguen, de los **valores** que suponen y de los medios que utilizan.

1.4. *La transformación, la dominación y el control, ¿constituyen un problema ético?* *

Las técnicas y los sistemas técnicos son creados por los seres humanos para dominar, controlar y transformar objetos concretos, naturales o sociales.

Este es el rasgo distintivo de la tecnología. Pero contra lo que a veces se piensa, esto no puede considerarse en general o en abstracto como un problema ético.

La dominación, el control y la transformación de objetos concretos, incluso los sociales, no puede juzgarse en abstracto como buena o mala, moralmente hablando. El juicio sobre su bondad o maldad, desde un punto de vista moral, debe hacerse sobre cada caso concreto de dominio, control o transformación.

Por ejemplo, el control de una epidemia es bueno, el control de la inflación, sin desempleo y sin miseria, es bueno. El dominio y control de la fuerza de una catarata son buenos si sirven para generar energía eléctrica de una manera que no contamine el ambiente. Pero el dominio de un pueblo sobre otro, sojuzgando y explotando a las personas del otro pueblo es condenable. La transformación de un paraje desértico en un campo de golf en una región de un país donde vive una cultura tradicional (digamos un pueblo indígena), puede ser bueno, si genera empleos y produce bienestar a la población respetando sus formas de vida, y si además las modificaciones al medio ambiente no son nocivas. Pero la transformación de tierras de cultivo en un campo de golf, aunque aquéllas no se cultiven con técnicas ni por medio de relaciones sociales altamente productivas en términos de una economía de mercado, es moralmente reprobable si tiene como consecuencia la disolución de la comunidad tradicional contra la voluntad de sus miembros.

Matar intencionalmente a seres humanos, a animales y destruir bienes y sistemas ecológicos son acciones condenables, y peor cuando se hace como medios para dominar,

sojuzgar y explotar a otros seres humanos, como en la mayoría de las guerras. Pero también hay casos de la operación de sistemas técnicos que culminan con la muerte de una persona, donde por lo menos merece la pena discutir si el fin es moralmente aceptable o condenable, como en los casos de eutanasia, entendida como la ayuda a que mueran con dignidad los enfermos incurables en un estado terminal, que experimentan grandes sufrimientos, y cuyas condiciones de vida son ya indignas. En estos casos, lo menos que podemos decir es que no es obvio que sea moralmente condenable la eutanasia.

Si la muerte de una persona no es natural, sino buscada por el enfermo y asistida también intencionalmente por alguien más, entonces habrá operado algún sistema técnico. Recordemos que el sistema técnico incluye a los agentes intencionales. En este ejemplo serán el propio enfermo y alguien más, probablemente un médico que lo ayuda a morir, tal vez mediante la administración de algún cóctel de drogas letales. Estos agentes intencionales se proponen un fin: terminar con la vida del enfermo (y así con su sufrimiento). El sistema incluye también a los medios que se utilizan para obtener el fin: el cóctel mortífero (que es un artefacto), así como ciertas creencias y valores de los agentes intencionales. Por ejemplo, la creencia de que la enfermedad es incurable y continuará deteriorando las condiciones de vida del enfermo, la creencia de que el cóctel terminará con la vida y los sufrimientos del enfermo, y el valor de que toda persona merece vivir y morir dignamente.

Al pensar en situaciones como las anteriores podemos darnos cuenta de que la tesis de la neutralidad valorativa —y por tanto ética— de la ciencia y de la tecnología tiene una parte de razón, porque no es posible evaluar moralmente a la ciencia y a la tecnología en general o en abstracto. Es decir, no tiene sentido afirmar que «la ciencia en general es buena», o mala, ni que «la tecnología en general es mala», o buena.

Sin embargo, esta concepción falla porque pasa por alto que la tecnología sólo funciona mediante la aplicación de sistemas técnicos concretos, donde se persiguen fines determinados que se consideran valiosos, es decir, hay valores involucrados, y además se utilizan medios específicos para obtener esos fines.

> La dominación y el control sobre alguien específico o sobre algo concreto sí pueden ser evaluados moralmente porque siempre se realizan por medio de técnicas y sistemas técnicos particulares, con propósitos definidos, con medios específicos y con consecuencias observables.

Los sistemas técnicos concretos por tanto, sí están sujetos a evaluaciones morales y no son éticamente neutros.

Lo mismo ocurre en la ciencia. Aunque no tiene sentido juzgarla moralmente en

abstracto (decir, por ejemplo, «la ciencia en general es buena —o mala— desde un punto de vista moral»), es importante entender que la ciencia es mucho más que sólo el conjunto de conocimientos científicos.

La ciencia también incluye sistemas de acciones de los científicos, en donde se plantean fines, es decir, metas a alcanzar en sus proyectos de investigación, y están involucrados valores, y en donde deben utilizarse ciertos medios para obtener esos fines.

En muchos casos, tal vez en la mayoría, los fines y los medios, así como los valores, serán aceptables desde un punto de vista moral. Pero hay casos, como en el ejemplo antes mencionado del experimento con una droga cuyos efectos se desconocen, donde se usa a personas como instrumentos sin su consentimiento, en los cuales los medios son reprobables moralmente. Casos análogos surgen en las investigaciones donde se trabaja con animales y se les provocan sufrimientos innecesarios. Más adelante volveremos sobre este tema.

2. La racionalidad instrumental: «racionalidad de medios a fines» y «racionalidad de fines»

2.1. *Fines, medios y valores en ciencia y tecnología*

Hemos visto que tanto la ciencia como la tecnología incluyen complejos de acciones intencionales, en donde los agentes que forman parte de ellos se proponen alcanzar algunos fines determinados. Para lograr esos fines los agentes ponen en juego ciertos medios.

Cuando los agentes realizan de hecho ciertas acciones, obtienen efectivamente ciertos resultados, algunos de los cuales coinciden con los fines perseguidos intencionalmente por ellos y otros no (son los **resultados no intencionales)**.

Por ejemplo, uno de los fines al diseñar automóviles con motor de gasolina pudo haber sido el de contar con medios de transporte más veloces que los de caballos, y no depender de los animales. Pero el transporte con motores de gasolina ha tenido también el resultado de contaminar la atmósfera. Este ha sido un resultado no intencional, pues podemos suponer que nadie diseñó los motores de gasolina con el fin explícito de ensuciar el medio ambiente.

Cuando los agentes ponen en juego medios adecuados para obtener los fines que

persiguen, suele decirse que han hecho una elección racional.

Por ejemplo, si el fin es determinar la causa de una enfermedad como el SIDA, es racional llevar a cabo una serie de investigaciones tales como hacer un seguimiento cuidadoso de la evolución de los síntomas de los enfermos, analizar muestras de su sangre, tratar de identificar la presencia de microorganismos conocidos y de otros desconocidos, etc. Estos parecen ser medios adecuados para obtener el fin que se persigue. Pero en cambio no parece adecuado abrir las entrañas de una paloma, o consultar una bola de cristal. Mientras la primera línea de investigación es racional porque los medios parecen adecuados, la segunda es irracional porque los medios son inapropiados.

La decisión acerca de si los medios propuestos para alcanzar un fin determinado son o no son racionales no es algo arbitrario. En el ejemplo anterior, se puede determinar que la primera línea de investigación utiliza un medio adecuado para su fin, porque existe una larga tradición de investigación biomédica que ha mostrado que ese tipo de medios, es decir, esos métodos de investigación (hacer un seguimiento cuidadoso de los síntomas, analizar muestras de sangre buscando microorganismos, etc.), han conducido en el pasado a resultados exitosos. Es decir, en el pasado han llevado a lograr la meta de encontrar los agentes causales de otras enfermedades. Mientras que los intentos de averiguar la causa de las enfermedades mediante otros métodos, tales como consultar las cartas o una bola de cristal, no son respaldados por una tradición exitosa. (Laudan[3], 1991; Velasco, 1997).

2.2. *La racionalidad de medios a fines*

Una elección de medios para alcanzar ciertos fines es **racional** si esos medios son adecuados para alcanzar esos fines.

En este concepto se excluye la idea de la discusión acerca de la elección racional de los fines.

Una importante discusión acerca del concepto de racionalidad siempre ha sido la de si los fines pueden elegirse racionalmente, o si la racionalidad se limita a la elección de los medios más adecuados para obtener fines pre-establecidos, los cuales no son susceptibles de discutirse racionalmente.

Filósofos de la ciencia en tiempos recientes, por ejemplo Larry Laudan, han sostenido persuasivamente que en la historia de la ciencia los científicos muchas veces

se han comportado racionalmente evaluando sus objetivos y corrigiéndolos sobre la base de consideraciones racionales.

2.3. *La racionalidad de los fines* *

Un conjunto dado de fines cognitivos puede ser criticado por ejemplo porque sus elementos sean incompatibles entre sí. Pero también, como dice Laudan,

> «se puede argumentar en contra de un fin sobre la base de (i) que es utópico o irrealizable, o (ii) de que es incompatible con los valores implícitos en las prácticas comunitarias y con los juicios que normalmente aceptamos»
> L. Laudan (1984, pág. 50)

Esto significa que

hay constreñimientos racionales acerca de cuáles fines de la ciencia son aceptables y cuáles de hecho son aceptados en un cierto momento.

En tales casos la elección racional se aplica a los fines, y no sólo a los medios, por consiguiente lo que está en juego aquí es la **racionalidad de los fines**.

En efecto, en muchas ocasiones es posible hacer una evaluación racional de los fines que se persiguen. Por ejemplo, a veces podemos percatarnos de que hemos estado persiguiendo algún objetivo que, después de todo, es irrealizable o poco práctico. Como ocurrió con la construcción de globos aerostáticos para el transporte masivo de pasajeros. O bien podemos darnos cuenta de que algún fin que perseguimos es incompatible con creencias y valores que consideramos prioritarios. Por ejemplo, podemos querer obtener aviones más veloces, pero si nos convencemos de que eso es imposible sin aumentar el gasto de nuestras reservas energéticas y la contaminación ambiental, entonces podemos abandonar aquel fin por ser incompatible con dos valores importantes para nosotros: el ahorro de energía y una menor contaminación atmosférica. En tal caso hemos evaluado racionalmente nuestro fin, y hemos tomado la decisión racional de abandonarlo.

La consideración racional de los fines es muy importante para las evaluaciones éticas en la ciencia y la tecnología. Pues desde ese punto de vista, siempre debemos analizar si esos fines resultan o no compatibles con valores y principios que aceptamos como fundamentales desde el punto de vista moral.

Pero también la evaluación de resultados no intencionales es muy importante para juzgar a las técnicas. Más adelante, en la sección 4, analizaremos como ejemplo el caso que se le planteó al Premio Nobel de Química 1995, Mario Molina, quien —en sus palabras— se enfrentó a «un problema de ética superior», al percatarse que ciertos

compuestos químicos fabricados industrialmente, es decir, ciertos artefactos, ampliamente utilizados en la refrigeración —los clorofluorocarburos (CFC's)—, podrían ser agentes causales del agujero de la capa de ozono en la atmósfera terrestre. Sin embargo, el propósito de quienes los fabricaban no era dañar a la capa de ozono.

3. EVALUACIÓN DE TECNOLOGÍAS, RACIONALIDAD Y PROBLEMAS ÉTICOS

3.1. *La evaluación de la tecnología: dos dimensiones*

Hemos visto que

los problemas éticos que plantea la tecnología no se limitan sólo al uso posible de los artefactos, sino que surgen en virtud de las intenciones de los agentes que forman parte de los sistemas técnicos, de sus fines, deseos y valores, así como de los resultados que de hecho obtengan, incluyendo los resultados no intencionales.

De esto se deriva la necesidad de evaluar los sistemas técnicos y de responder a la pregunta: ¿tecnología para qué y para quiénes? Esto significa poner al frente de la discusión el problema de los fines y de los valores en función de los cuales se genera, se desarrolla y se aplica un sistema técnico.

La evaluación de los sistemas técnicos debe realizarse en dos niveles: uno interno a cada sistema, y otro externo.

La evaluación interna se concentra en torno al concepto de **eficiencia** y otros conceptos emparentados con éste, como **factibilidad, eficacia** y H**abilidad**.

La evaluación externa tiene que ver con el contexto social y cultural. Se trata de la evaluación y deseabilidad de las innovaciones tecnológicas y del desarrollo tecnológico desde la perspectiva del contexto social amplio en el cual están insertos los sistemas técnicos, donde se aplican y al cual afecta su aplicación. Desde esta perspectiva se requiere analizar el impacto de la tecnología en la sociedad y en la cultura. Igualmente, es importante analizar los constreñimientos que desde el contexto cultural y social existen de hecho, así como los que sería deseable que existieran, para el desarrollo y la innovación tecnológica, así como para las aplicaciones de la tecnología.

3.2. *La evaluación interna de los sistemas técnicos*

La **eficiencia** técnica se refiere a la adecuación de los medios a los fines propuestos. La eficiencia de un sistema técnico se entiende como la medida en la que coinciden los objetivos del sistema con sus resultados efectivos. Un sistema es más eficiente que otro si obtiene más de las metas propuestas con menor derroche, es decir, con menos consecuencias no previstas.

«Un sistema técnico es tanto más eficiente cuanto mayor sea el ajuste entre sus objetivos y los resultados efectivos del sistema»
M. A. Quintanilla (1989, pág. 103)

La eficiencia es una noción estrechamente ligada con la racionalidad de medios a fines. Como vimos antes, esta noción se refiere a la elección de los medios más adecuados para la obtención de ciertos fines, pero no involucra la discusión de la adecuación o de la corrección de los fines en cuestión.

Una técnica puede considerarse más eficiente que otra si se plantea obtener los mismos resultados y lo puede hacer a un costo menor, o si al mismo costo logra más y mejores resultados. Aunque la evaluación del costo no debe entenderse únicamente en un sentido económico. Puede referirse, por ejemplo, al gasto de energía, natural o humana, al tiempo necesario para realizar alguna tarea, etc.

Otros conceptos relacionados con la eficiencia y que se aplican en la evaluación interna de los sistemas técnicos son, por ejemplo, la **factibilidad** de un sistema (que pueda realizarse lógica y materialmente), la **eficacia** (que logre realmente los fines que se propone alcanzar), o la **fiabilidad** (que la eficiencia sea estable).

3.3. *La evaluación externa de las tecnologías*

Pero los sistemas técnicos también deben evaluarse desde un punto de vista externo, es decir, desde el punto de vista del contexto en donde se aplicarán y al cual afectarán las consecuencias de su aplicación.

Por ejemplo, con respecto a la producción de energía eléctrica por medio de plantas nucleares, desde un punto de vista interno podría calcularse el costo económico de construir y operar la planta. Con esta información podría hacerse una comparación con otras técnicas para producir la misma cantidad de energía durante el mismo período.

Pero desde la perspectiva de un contexto más amplio, deben tomarse en cuenta las consecuencias en el sistema económico de la inversión de recursos en la construcción y operación de la planta, las plazas de trabajo que se crearán o se desplazarán, las consecuencias ambientales de su construcción y operación, el impacto social y cultural en la forma de vida de los habitantes de la zona donde opere la planta, los riesgos que implica su construcción y operación, los beneficios que traerá, etcétera.

Desde este punto de vista la cuestión fundamental es que

> lo que importa son los seres humanos y la satisfacción de sus necesidades y de sus deseos legítimos.

En suma, la evaluación externa de un proyecto tecnológico debe tomar en cuenta los siguientes aspectos:

— su costo intrínseco y la disponibilidad de recursos para enfrentarse en su caso a ese costo;

— sus posibles consecuencias en la estructura social y cultural, así como en el entorno natural, y por consiguiente el costo social y ambiental que puede tener su realización y operación;

— el tipo de necesidades que puede satisfacer y la prioridad que la sociedad en cuestión les asigna a éstas para su satisfacción.

El desarrollo tecnológico depende de decisiones humanas, las cuales se realizan a la luz de concepciones —las más de las veces implícitas— sobre la naturaleza humana, los deseos y necesidades de las personas, así como de las maneras de lograr una vida buena y una vida feliz. El desarrollo tecnológico puede favorecer la realización de intereses generales auténticos de las comunidades humanas, por ejemplo obtener energía limpia para una población, o puede ir en contra de ellos y promover intereses particulares de sólo ciertos grupos (por ejemplo ganancias de una sola empresa), o sólo ciertas naciones (por ejemplo de las naciones industrializadas frente a las naciones pobres).

La evaluación externa de la tecnología y del desarrollo tecnológico, desde un punto de vista moral, exige que se desarrollen modelos de previsión del impacto en el medio ambiente y en la sociedad, y que se establezcan cauces adecuados para una mayor participación en la evaluación de los propios usuarios de tecnología.

El impacto de las tecnologías modernas ha sido indudablemente muy fuerte, y puede alterar la identidad social y cultural de las comunidades que desarrollan o importan tecnologías sin evaluar adecuadamente su uso y las consecuencias de su aplicación.

Por esto es indispensable el desarrollo de mecanismos de evaluación externa de tecnologías, los cuales permitan impulsar, o en su caso detener —o en todo caso modificar— la realización de proyectos tecnológicos, sobre todo cuando estos puedan afectar el desarrollo económico, social y cultural de la sociedad que pretende desarrollarlos o importarlos y aplicarlos.

·. NATURALEZA, TÉCNICA Y ÉTICA

4.1. *Daños justificables*

Hemos visto que los sistemas técnicos concretos sí están sujetos a evaluaciones morales y no son éticamente neutros. Hemos sugerido también que no todo sistema

técnico que produzca daños a personas, a sus bienes o al medio ambiente es moralmente condenable, porque hay situaciones en las cuales se puede justificar la realización de acciones o la operación de sistemas técnicos que produzcan un cierto daño. Una operación quirúrgica en donde se mutila parte de un cuerpo produce un daño, pero es aceptable cuando es necesaria para preservar o restaurar la salud o incluso salvar la vida del enfermo.

Condiciones para la aceptabilidad de daños

Es posible entonces sugerir algunas condiciones que deberían cumplirse para aceptar moralmente una acción y la operación de un sistema técnico aunque produzca algún daño a una persona, a un grupo de personas o a la naturaleza (por ejemplo a animales o el medio ambiente). Tales condiciones podrían ser las siguientes:

a) Que los fines que se persiguen sean moralmente aceptables para quienes operan el sistema y para quienes serán afectados por su operación y por sus consecuencias.

b) Que esté bien fundada la creencia, para quienes operarán el sistema técnico y para quienes serán afectados por su operación y por sus consecuencias, de que los medios que se usarán son adecuados para obtener los fines que se buscan.

c) Que los medios que se usarán sean aceptables moralmente para quienes operarán el sistema y para quienes serán afectados por la operación del sistema y por sus consecuencias.

d) Que no haya ninguna opción viable que permita obtener los mismos fines sin producir daños equivalentes.

e) Que los fines sean deseables para quienes operarán el sistema y para quienes sufrirán las consecuencias, aunque se produzcan esos daños.

De acuerdo con esto, por ejemplo, un médico actúa inmoralmente si propone una intervención quirúrgica que no es necesaria para curar a un enfermo o para salvar su vida, o que es inútil para esos mismos fines, digamos porque el enfermo se encuentra en estado terminal y no sanará de ninguna manera (se viola la condición (b)).

4.2. *Indeterminación de las consecuencias de las innovaciones tecnológicas* *

En las condiciones (a) — (e) se asumen dos supuestos que conviene hacer explícitos:

1) Por un lado, se supone que todos los daños que producirá el sistema técnico son previsibles.

2) Por otra parte, se supone que hay algún criterio compartido por quienes operarán el sistema y por quienes serán afectados por su operación, para decidir cuándo los medios son aceptables y cuándo el fin es deseable, a pesar de que su obtención suponga daños (previsibles). Esto es lo que ocurre en el caso de la intervención

quirúrgica. Se daña o mutila al cuerpo, pero el médico y el paciente conocen las consecuencias, y el paciente está dispuesto a asumirlas con tal de obtener el beneficio final: la curación.

Pero estos dos supuestos raramente se cumplen en la vida real. En la mayoría de las situaciones en donde operan sistemas técnicos, y sobre todo cuando se trata de innovaciones tecnológicas, no es posible predecir todas las consecuencias en las personas, las comunidades, sus bienes o en el medio ambiente.

En muchas ocasiones se producen daños que son resultados no intencionales de la operación del sistema técnico en cuestión.

Esto es típico en la tecnología. La gran mayoría de las decisiones tecnológicas que pueden tener un fuerte impacto social o ambiental deben tomarse en contextos de incertidumbre, en donde como máximo hay bases razonables para creer o no que habrá efectos negativos, pero que normalmente no pueden tomarse sobre la base de razones incontrovertibles para todo aquél que tenga acceso a la información y a los conocimientos pertinentes, como se exige a los conocimientos científicos. Estas son las razones que el filósofo mexicano Luis Villoro[4] llama razones objetivamente suficientes (Villoro, 1982: 137-138).

> « Que una razón sea objetivamente suficiente implica que pueda ser sometida a prueba por cualquiera y resista, que no pueda ser revocada por los argumentos o contraejemplos que pudieran enfrentársele, en suma, que sea válida para cualquier sujeto dotado de razón»
> L. Villoro (1982, pág. 138)

El segundo problema es que hay casos donde existen intereses opuestos entre quienes desean aplicar el sistema y quienes juzgan sus consecuencias, y no es posible esperar un consenso entre ellos acerca de si el daño está justificado. En estos casos no existe un criterio compartido, entre quienes tienen interés en aplicar el sistema y todos los afectados, que permita decidir si el objetivo justifica los daños.

En este segundo tipo de casos se encuentran las situaciones de intereses irreconciliables. Por ejemplo entre organizaciones ecologistas, cuyo interés es la preservación del medio ambiente, e industrias petroleras, cuyo interés primordial es el beneficio económico.

Sin embargo, aun cuando los intereses sean opuestos, habrá casos en donde será posible todavía establecer una comunicación racional entre las partes involucradas, y llegar a acuerdos parcialmente satisfactorios para cada una. Pero habrá casos en los que será imposible un acuerdo racional entre las partes afectadas.

¿Qué hacer entonces frente a las innovaciones tecnológicas? ¿Conviene adoptar un principio conservador que establezca que dado que los resultados finales de una innovación dependen de muchos factores que no son predecibles, y puesto que de hecho

normalmente es imposible predecir todas las consecuencias de la aplicación de casi cualquier tecnología interesante, entonces más vale prohibir las innovaciones?

Sería difícil justificar éticamente un principio conservador así. Pero además sería inútil en la práctica, pues en un mundo como el nuestro no habría manera de detener de hecho las innovaciones tecnológicas y su proliferación.

Por ejemplo, frente al reclamo de prohibir experimentos de clonación con genes humanos, suele responderse que si no se permiten en laboratorios reconocidos y en donde pueda tenerse control de lo que hacen, de todos modos se hará en laboratorios clandestinos fuera de controles institucionales.

Si no queremos ser excesivamente conservadores, prohibiendo prácticamente toda innovación tecnológica, ¿queda únicamente la opción de aceptar el desarrollo y la aplicación de todo tipo de innovación tecnológica, y sólo sobre la marcha corregir los resultados indeseables? Tampoco esta opción, en el otro extremo, parece ser aceptable. La humanidad ya ha recibido varias lecciones por no tener controles adecuados, como ocurrió con los desperdicios nucleares, y debería aprender de eso.

En efecto, aun suponiendo que la energía nuclear sólo se hubiera utilizado para fines no violentos, los desechos de los primeros años de la era nuclear se manejaron de acuerdo con estándares que ahora se reconocen como inadecuados, produciendo el gravísimo problema de una acumulación de desperdicios nucleares que es inaceptable bajo normas actuales. Esto sugiere que

si bien no es aplicable un principio que exija conocer con razones objetivamente suficientes las consecuencias de las innovaciones tecnológicas para proceder a su aplicación, tampoco podemos permitir la aplicación indiscriminada y la proliferación de todo tipo de tecnología sin control alguno.

¿ Hay algún punto intermedio entre un principio conservador que prohiba las innovaciones tecnológicas y la inmoderada aceptación de toda tecnología, que permita orientar la toma de decisiones y las acciones frente a las innovaciones tecnológicas?

Este tipo de problemas es lo que ha llevado, por ejemplo, a organizaciones ecologistas a defender el llamado **«principio de precaución»** para establecer un vínculo entre la ciencia y la toma de decisiones con respecto a la aplicación de cierto tipo de tecnologías.

El principio de precaución establece que se tomen medidas preventivas cuando existan bases razonables para creer que la introducción de sustancias o de energía en el medio ambiente puede resultar peligrosa para animales, para humanos o para el

ecosistema en general.

El principio propone que no se arrojen al medio ambiente los desechos si existe esa base razonable, aunque no se tenga evidencia contundente de que existen relaciones causales entre la presencia de los desechos y los supuestos daños.

Pero si bien este principio parece racional, su aplicación de cualquier manera queda sujeta a una controversia, pues en general no hay criterios únicos, aceptables para todos los interesados, para determinar cuándo existen esas «bases razonables» para sospechar que hay alguna relación causal entre ciertas acciones y un cierto fenómeno (considerado perjudicial).

Cuando se trata de aplicar innovaciones tecnológicas, por razones políticas y económicas, las empresas y los gobiernos suelen establecer condiciones más difíciles de satisfacer para aceptar que hay bases razonables para creer que esas innovaciones son causalmente responsables de ciertos efectos negativos.

La situación se complica aún más, porque en los contextos tecnológicos las decisiones no están sólo en manos de expertos, como se ha señalado en el capítulo 2. Las decisiones tecnológicas son mucho más complejas: ciertamente intervienen grupos de expertos que pueden decidir acerca de la factibilidad o de la eficiencia de una técnica, pero las decisiones sobre aplicaciones tecnológicas en gran medida las toman grupos de empresarios o funcionarios del Estado de acuerdo con intereses muy diversos. Las diferencias y las confrontaciones de intereses hacen que sea muy difícil llegar a acuerdos acerca de lo que cuenta como «bases razonables».

Por ejemplo, la compañía petrolera transnacional Shell había tomado en 1996 la decisión de hundir en el Mar del Norte una plataforma petrolera. Su decisión obedecía a razones e intereses económicos, siendo el hundimiento la forma más barata de deshacerse de la plataforma. Es decir, de acuerdo con una pura racionalidad de medios a fines, la decisión de la Shell era racional. Pero no estaba a discusión el fin (el deshacerse de la plataforma). Es decir, no se estaba aplicando una racionalidad de fines.

En cambio ciertos grupos ecologistas alegaban que era necesario discutir el fin, el cual de hecho era condenable, pues el hundimiento de la plataforma produciría un daño irreparable al medio ambiente. Era necesario entonces abandonar ese fin, y buscar formas alternativas y más seguras para deshacerse de la plataforma.

Al no existir evidencia concluyente, aceptable universalmente, que permitiera determinar contundentemente los daños al medio ambiente, los ecologistas alegaban que se trataba de un caso típico en donde debía prevalecer el principio de precaución. La Shell, en cambio, alegaba que sólo podría tomar el curso de acción sugerido por los ecologistas si se demostraba contundentemente la relación causal entre su acción (el hundimiento de la plataforma) y el daño al medio ambiente.

El proyecto se suspendió en el verano de 1996 por las acciones de grupos ecologistas, y en virtud de su continua presión la Shell anunció en enero de 1998 que abandonaba el proyecto del hundimiento y estudiaría formas alternativas de deshacerse de esos desperdicios.

Sobre este tipo de confrontaciones y controversias hay quienes hablan de que se trata de «racionalidades» diferentes. Pero mediante esta manera de hablar, como cuando se insiste en que grupos distintos tienen «lógicas» diferentes (usando mal por cierto la idea de racionalidad, o de lógica), se desea señalar algo importante, a saber, que hay intereses encontrados. Los diferentes intereses llevarán a tomar decisiones distintas con base en la aplicación de técnicas diferentes aunque los hechos a los que se refieran las partes en conflicto sean los mismos.

Por lo general las decisiones de producir masivamente y de introducir al mercado cierta tecnología y sus productos, corresponde a las empresas o a los gobiernos. Y corresponde a los gobiernos permitir o prohibir la aplicación o difusión de tecnologías específicas. Pero la deseabilidad de los sistemas técnicos, y sobre todo la evaluación de las consecuencias de su aplicación, nunca es una cuestión que ataña sólo a expertos, ni sólo a empresas, ni sólo a gobiernos, siempre involucran a amplios sectores sociales, cuando no a la humanidad entera (sin exagerar, por ejemplo en lo que afecta al medio ambiente).

Las decisiones tecnológicas no son asépticas ni están libres de intereses (económicos, políticos, ideológicos). La toma de decisiones en tecnología normalmente está contaminada por uno o varios de esos factores. Por esto, las conclusiones muy difícilmente serán unánimemente aceptadas.

¿ Significa eso que no puede haber decisiones racionales? No. Por una parte, significa que si analizamos la situación sólo en términos de una racionalidad de medios a fines,

la elección racional dependerá de los intereses y valores de las partes.

Pero queda todavía la posibilidad de discutir racionalmente los fines, aunque no existe un conjunto fijo de reglas que permita obtener una única conclusión con validez universal.

Esto quiere decir que no existen algoritmos de racionalidad para las decisiones en relación con los fines cuando el sistema técnico en cuestión se analiza en el contexto amplio de la sociedad y el medio ambiente que serán afectados por su aplicación.

Pero no debe sorprender que esto ocurra en la tecnología, pues incluso con respecto a la ciencia hace tiempo que se abandonó la idea de que la racionalidad científica es algorítmica y debe conducir siempre a una única respuesta posible. Como se ha visto en el capítulo 1, la filosofía de la ciencia y de la tecnología ha dejado claro ya desde hace tiempo que la ciencia y la tecnología carecen de las bases de certeza absoluta que se creía que tenían incluso hasta hace pocos años (Olivé [ed.], 1995).

Pero aunque no haya certezas incorregibles ni algoritmos para la toma de decisiones, es decir, conjuntos de reglas que puedan seguirse automáticamente, y aunque constantemente en la ciencia y en la tecnología se enfrentan diferentes puntos de vista en función de diversos intereses, eso no significa que no haya vías de discusión para llegar a

acuerdos racionales, ni que sea imposible actuar racionalmente.

Contra lo que a veces se piensa, las controversias se establecen sobre la base del reconocimiento del interlocutor como un agente racional, aunque por supuesto se discrepe de él en la cuestión sujeta a debate, y aunque no se esté de acuerdo con él en todos los presupuestos. Pero en las controversias las partes ofrecen razones que deben ser evaluadas por los otros, y son finalmente formas racionales de buscar acuerdos y por eso deben ser bienvenidas. Dado que en la ciencia, pero más en la tecnología, se confrontan puntos de vista distintos, con intereses diversos y a veces encontrados, las controversias no sólo son saludables, sino necesarias (Dascal, 1997).

Las partes que participan en una controversia deben establecer una base mínima de acuerdos para proceder en la discusión, y cada una debe estar dispuesta a hacer modificaciones en sus actitudes y en sus presupuestos, sobre la base de razones aducidas por la otra parte. Las controversias no necesariamente, y más bien rara vez, lograrán el acuerdo completo en todo lo que interesa a cada una de las partes, pero en cambio deben buscar el acuerdo para resolver problemas concretos, aunque tales acuerdos no signifiquen la decisión óptima desde el punto de vista y los intereses de cada parte.

Por ejemplo, en el caso de la plataforma de petróleo las dos partes debieron satisfacerse con la decisión de suspender su hundimiento y buscar otras formas alternativas para su eliminación.

Por eso la reacción ante la falta de certezas incorregibles y de puntos de vista y de razonamientos únicos no debe ser la crítica estéril a la ciencia y a la tecnología, ni su rechazo global, sino más bien el desarrollo y la participación responsable en las controversias acerca de decisiones que afectan a la comunidad o al medio ambiente.

Porque normalmente las decisiones tecnológicas afectan a comunidades enteras o al medio ambiente, en su discusión deben participar todas las partes interesadas, incluyendo quienes serán afectados por las aplicaciones de la tecnología en cuestión.

Pero para que esto sea posible, y para aprovechar adecuadamente a la tecnología, la opinión pública debe tener confianza en la ciencia y en la tecnología como fuentes de información confiable y de resolución efectiva de problemas. Por esta razón la comunidad científica y tecnológica tiene una enorme responsabilidad para que la opinión pública pueda confiar razonablemente en ellas, pero no por meros ejercicios de autoridad, sino porque se conozcan sus procedimientos, que se sepa por qué son confiables y cuáles son sus limitaciones.

Por eso

> las comunidades científicas y tecnológicas deben ser transparentes en cuanto a sus metodologías y procedimientos, lo mismo que en cuanto a las implicaciones o consecuencias de la aplicación de tecnologías específicas. Se trata pues, de otro imperativo ético para estas comunidades.

Puesto que la propagación de una tecnología depende en gran medida de la

respuesta pública que la acepte o no, la ciudadanía debe decidir en función de la información que se le proporcione. Por eso, en los casos de innovaciones tecnológicas debe hacerse pública la información disponible acerca de lo que se sabe de sus consecuencias, y dejar claro cuándo hay sospechas de consecuencias indeseables, pero que no se conocen con certeza. En particular, debe señalarse con claridad cuándo existen sospechas razonables de relaciones causales entre ciertos fenómenos, aunque no estén comprobadas bajo estándares aceptados en el momento. Todo esto debe difundirse ampliamente y dejar que el público decida la suerte de la tecnología en cuestión.

4. 3. *Las responsabilidades morales de los científicos y tecnólogos*

En las secciones 1 y 2 del capítulo 7 se retomará con más detenimiento la cuestión de la responsabilidad moral de los científicos. Pero ahora comentaremos una caso específico que nos permitirá hacer un análisis doble en relación a esa cuestión. Por una parte, el de la responsabilidad moral de los científicos y tecnólogos, como productores de ciencia y de tecnología; y por otra parte, el de la aplicación y la justificación del principio de precaución, pues el caso que veremos es uno típico de consecuencias imprevistas de la aplicación de cierto sistema técnico.

Se trata del agujero en la capa de ozono en la atmósfera terrestre, como una consecuencia no prevista de la emisión de ciertos compuestos químicos producidos industrialmente, los llamados clorofluorocarburos (CFC's). El mexicano Mario Molina[5] ha sido uno de quienes han investigado el problema.

En una de las múltiples entrevistas que ofreció Mario Molina poco después de haber recibido el Premio Nobel, comentaba que él y su colega Rowland se enfrentaron a «un problema de ética superior», cuando a principios de la década de los años setenta tuvieron la sospecha de que los clorofluorocarburos (CFC's) —compuestos que se producían industrialmente y que eran ampliamente utilizados en equipos de refrigeración, de aire acondicionado y en latas de aerosol— podrían provocar daños muy serios a la capa de ozono en la atmósfera terrestre.

Molina había dedicado una buena parte de su carrera científica a investigar en el laboratorio los mecanismos de reacción de los clorofluorocarburos ante estímulos de radiaciones electromagnéticas. En cierto momento le llamaron la atención unos estudios que indicaban que las moléculas de CFC's se estaban acumulando en la atmósfera terrestre. Sin embargo, un científico inglés que había inventado un aparato para medir los CFC's en la atmósfera, había observado que su concentración era bajísima, y había concluido «que esa acumulación no produciría ningún proceso importante porque se trataba de compuestos totalmente inertes».

Ahora sabemos que esa conclusión es válida sólo con respecto a las capas inferiores de la atmósfera en las que los CFC's no logran reaccionar. Pero es errónea con respecto a las capas superiores de la atmósfera.

En su momento, Molina y Rowland se propusieron verificar o refutar esa

predicción, lo cual los hacía moverse en un terreno puramente científico. Al estudiar el problema más a fondo llegaron a una conclusión, basada inicialmente sólo en una extrapolación de los resultados que conocían en sus estudios de laboratorio, por lo cual quedaba sólo planteada como una hipótesis que tendría que corroborarse o refutarse empíricamente. La hipótesis era que las moléculas de los clorofluorocarburos subirían sin reaccionar hasta la estratosfera, y ahí podrían descomponerse por la acción de los rayos ultravioleta presentes por encima de la capa de ozono, liberando el cloro que contenían. Los átomos de cloro, a su vez, podrían atacar a las moléculas de ozono. Aunque la concentración de los clorofluorocarburos era pequeña, lo mismo que las cantidades liberadas de cloro, las condiciones en la estratosfera podrían dar lugar a un proceso catalítico, es decir se podría iniciar una reacción en cadena, por el cual cada átomo de cloro podría destruir miles de moléculas de ozono.

La conclusión —contra la hipótesis del científico inglés— era que la capa de ozono, tan importante para preservar las condiciones en el planeta que son necesarias para la vida, estaba amenazada por la emisión hacia la atmósfera de los CFC's.

En 1974 esta idea no pasaba de ser una hipótesis basada en deducciones y en extrapolaciones hechas a partir de estudios de laboratorio. Sin embargo, para Molina y Rowland constituía una creencia que tenía bases razonables, si bien no concluyentes, para ser aceptada.

Al llegar con bases razonables a la conclusión de que los CFC's estaban amenazando seriamente la capa de ozono, por ese mismo hecho Molina y Rowland se enfrentaron al problema moral: ¿qué hacer, cómo era correcto actuar? Ineludiblemente tenían que elegir entre actuar en consecuencia con la creencia, iniciando acciones encaminadas a convencer a los gobiernos y a la industria del problema, o abstenerse de hacerlo, limitándose a comunicar su hipótesis a la comunidad científica, en espera de pruebas que la corroboraran o la refutaran, como aconseja la ortodoxia metodológica.

No en balde Molina y su colega consideraron al problema como de «ética superior», no porque pensaran que hay una cierta ética por encima de otras de nivel más bajo, sino simplemente porque en las circunstancias específicas en las que se encontraban, el problema —como problema moral— era más difícil de resolver, digamos comparado con el problema que se le plantea a alguien que se da cuenta de que otras personas están en peligro, y tiene que elegir entre actuar o no actuar para intentar ayudarlas.

Las dificultades aumentaban, en primer lugar, porque actuar en consecuencia significaba comunicar públicamente su sospecha y tratar de convencer del riesgo que implicaba la continuación de la producción y uso de los CFC's, por un lado a los responsables de la toma de decisiones políticas —quienes a la vez inciden sobre permisos y prohibiciones a nivel legislativo—, para que legislaran sobre la producción de los CFC's; y por otro lado a las industrias responsables de los procesos técnicos de producción y uso de los CFC's, para que suspendieran o al menos redujeran drásticamente la producción y uso de tales artefactos, y buscaran en todo caso los sustitutos adecuados. Pero ahí se afectaban grandes intereses económicos, entre otros de

los fabricantes de aerosoles, los cuales sin embargo representaban un obstáculo menor en comparación con el principal productor de los CFC's, la firma Du Pont, uno de los gigantes de la industria química. Si en ese momento no se contaba con pruebas para convencer a la comunidad científica relevante, menos existía la evidencia contundente que la industria exigiría para tomar decisiones que afectaban una producción en la que estaba involucrado un capital de millones de dólares.

Un dilema

Pero la elección era todavía más difícil porque, como científicos, Molina y su colega se enfrentaban al dilema entre proceder de acuerdo con los estándares metodológicos aceptados por su comunidad científico-tecnológica, y esperar a corroborar o refutar la hipótesis, o violar algunas de las normas metodológicas aceptadas, no para dar la hipótesis por corroborada, pero sí para comunicarla públicamente más allá de la comunidad científica e intentar convencer a los industriales y a los políticos.

El riesgo involucrado era enorme, pues se trataba ni más ni menos que de una amenaza a la capa de ozono, que a la vez repercutía sobre el sistema ecológico planetario. Además, el tipo de problema requería que se tomaran decisiones urgentemente, pues la concentración de los CFC's causada por emisiones anteriores a que se tomaran medidas de control llegaría al nivel máximo alrededor del fin del siglo XX, y los CFC's pueden permanecer en la estratosfera hasta cincuenta años, por lo cual su desaparición, aunque se suspendiera totalmente su producción, no ocurriría antes de mediados del siglo XXI. De no haberse tomado ya medidas, el proceso hubiera continuado hasta un grado en que habría sido imposible controlarlo más tarde.

Molina y Rowland publicaron en 1974 el artículo con su hipótesis en la prestigiosa revista *Nature* y al mismo tiempo iniciaron acciones tendentes a lograr la disminución y eventualmente la prohibición de la producción de clorofluorocar-buros. La evidencia que a juicio de la comunidad científica apoyó definitivamente la hipótesis no se dio hasta once años después, en 1985, pero ya antes se había comenzado a tomar algunas medidas preventivas. Después de 1985 se firmaron varios acuerdos internacionales para reducir la producción de los clorofluorocar-buros, tendentes a suprimirla por completo. En 1988 la firma Du Pont acordó suspender la producción de CFC's y se negó a transferir la tecnología a algunos países que estaban dispuestos a comprarla y a aplicarla. En 1995 Molina y Rowland recibieron el Premio Nobel de Química por sus estudios sobre este tema.

«Un dilema ético es una situación en la cual una persona puede escoger entre por lo menos dos cursos de acción, cada uno de los cuales parece estar bien apoyado por algún estándar de comportamiento»

D. Resnik (1998, pág. 23).

«Las empresas fundamentan su operación y decisiones sobre datos puramente factuales y lógicamente rechazaban aquellos de nuestros planteamientos que sólo estaban apoyados en la deducción o en la extrapolación de experimentos de laboratorio. Esto nos enfrentó a un problema de ética superior, un problema moral; si estábamos convencidos de la altísima probabilidad y de la gravedad del daño y de la urgencia de empezar a actuar, ¿podíamos restringirnos a argumentar únicamente a partir de la evidencia empírica?»

M. Molina (Premio Nobel de Química, 1995)

4. 4. *Responsabilidades dentro de los sistemas científico-tecnológicos: saber puede implicar una responsabilidad moral* *

El caso de Molina y Rowland ilustra dos cuestiones importantes: por un lado, que es factible actuar de manera responsable en una situación en la que un sistema técnico está produciendo daños aun cuando no exista evidencia contundente para aceptar una relación causal entre la operación del sistema y los daños en cuestión, es decir, es posible aplicar razonablemente el **principio de precaución**, a condición de que existan bases razonables para creer en la relación causal en cuestión. Y por otro lado, que hay situaciones en las que los científicos y tecnólogos tienen responsabilidades morales *qua* científicos y tecnólogos, es decir, por su mismo carácter de científicos o tecnólogos. Esto muestra que la ciencia y la tecnología no están libres de **valores**, ni son éticamente neutrales, y más aún, que los científicos y tecnólogos pueden adquirir responsabilidades morales por la propia naturaleza de su trabajo.

Ese tipo de responsabilidades morales aparecen dentro de los sistemas de producción de ciencia y tecnología porque,

en determinadas circunstancias, tener ciertas creencias con bases razonables, o tener cierto un conocimiento objetivo, implica tener una responsabilidad moral y el deber de elegir entre cursos de acción posibles.

En esas circunstancias, llegar a tener una creencia razonablemente fundada, o tener un conocimiento objetivo, y tener una responsabilidad moral son dos caras de una misma moneda.

Sobre cuestiones científicas y técnicas, quienes primero tienen ese conocimiento son los científicos y los tecnólogos, aunque después otros sectores de la sociedad puedan tener acceso a él y adquirir entonces también una responsabilidad.

En el momento en que Molina y Rowland llegaron a la conclusión de que había razones para creer que los CFC's dañaban la capa de ozono, por el acto mismo por el que llegaron a tener la creencia, por el contenido de ella y por el riesgo implicado,

adquirieron una responsabilidad moral como científicos. El problema moral se planteó dentro del sistema científico-tecnológico, no como algo externo a él.

Molina y Rowland actuaron correctamente, éticamente hablando, no porque antepusieran un deber como ciudadanos antes que el deber como científicos, sino porque al llegar a obtener la creencia, aunque fuera sólo razonablemente fundada, habían adquirido *ipso facto* una responsabilidad moral como científicos. Al decidir actuar y dar la voz de alarma más allá de la comunidad científica, actuaron de manera moralmente correcta como científicos.

Esto muestra que no es el caso que en la ciencia y la tecnología los problemas morales se planteen únicamente después de que se han producido los conocimientos. No es cierto que los únicos problemas morales que plantean la ciencia y la tecnología los constituya el uso posterior (bueno o malo) que se haga de los conocimientos.

5. EXPERIMENTOS CON ANIMALES Y DERECHOS DE LOS ANIMALES

5.1. *Experimentos con animales*

Hemos mencionado algunas razones por las cuales es inmoral hacer experimentos con personas si no se les informa apropiadamente del experimento en el cual participarán, de los riesgos que corren, y si no se les permite decidir por ellas mismas si aceptan o no.

Hay dos principios que ofrecen la base para calificar de inmorales a los experimentos con personas si no se cumplen por lo menos estas dos condiciones.

Uno es el principio que manda tratar a las personas siempre como fines y nunca sólo como medios, y el otro es el que indica que se debe siempre permitir a las personas actuar como agentes autónomos (véase la sección 1.3. Para un mayor desarrollo de este tema véase el capítulo 5).

Pero no sólo los experimentos con personas plantean problemas éticos. Los experimentos con animales también. Actualmente una gran cantidad de investigación científica se realiza haciendo experimentos con animales. Es difícil estimar el número de animales utilizados en experimentos en todo el mundo, pero algunos autores consideran que puede llegar hasta 70 millones de animales por año (Resnik 1998: 140).

Muchos de esos experimentos claramente producen daños en los animales, pues incluyen la vivisección, la mutilación, la administración de sustancias tóxicas, y en muchos casos resultan en la muerte de los animales, o peor, en sufrimientos de por vida.

¿Podemos hacer un juicio moral sobre ese tipo de experimentación? O, al menos, ¿podemos establecer ciertas condiciones que deban cumplirse para juzgar como aceptable moralmente la experimentación con animales?

Los dos principios a los que aludimos antes no prohiben la experimentación con animales, moralmente hablando, pues están diseñados para ser aplicados a seres humanos. ¿Se desprende que entonces cualquier tipo de experimentación con animales

es aceptable, o por lo menos que no es inmoral?

Esa parecería ser una opción. Pero también podemos extraer la conclusión de que es necesario ampliar nuestros principios morales para dar cuenta de este problema.

Algunos autores, como Peter Singer[6] (1990), han sostenido que si limitamos la esfera de la moral sólo a los seres humanos, entonces estamos incurriendo en una falta semejante a las que han cometido a lo largo de la historia de la humanidad quienes han defendido concepciones racistas y quienes han practicado el racismo. El racismo lo podemos entender como el trato discriminatorio de ciertas razas humanas, bajo la idea de que algunas razas son inferiores a otras.

Para Singer, limitar la esfera de la moral sólo a la especie humana, y dejar fuera del alcance de la moralidad a otras especies biológicas supone una idea semejante; la especie humana es la especie superior en el planeta, y cualquier otra es inferior y puede ser discriminada. Por ejemplo, sus miembros, sean chimpancés, gorilas, perros o ratas, pueden ser usados como medios para obtener fines que nosotros, los humanos, consideramos valiosos. No importa que para ello tengamos que infligir sufrimientos en muchos miembros de esas otras especies. Singer llama a esta actitud **«especicismo»**, subrayando su semejanza con el racismo.

Es posible considerar como inmoral la experimentación con animales si se parte del reconocimiento de un hecho: los animales en general, incluyendo a los seres humanos, tienen la capacidad de sentir dolor.

Los objetores radicales de la experimentación con animales sostienen que de la misma manera que es inmoral provocar dolor en los seres humanos para fines experimentales sin su consentimiento, es inmoral hacerlo con otros animales. Puesto que no podemos esperar que los animales participen en experimentos bajo su propia voluntad, y nadie tiene derecho a decidir por ellos, esa clase de experimentación debería detenerse por completo. Negar esto sería defender una superioridad moral de los seres humanos, y eso sería incurrir en «especicismo».

Ante este tipo de propuesta, sin embargo, los defensores de la experimentación con animales pueden replicar que es necesario establecer una jerarquía de **valores**. Es decir, hacer explícito qué nos parece más valioso: la vida y el bienestar de seres humanos o la de otros animales.

Desde este punto de vista sería posible justificar la experimentación con animales, en virtud de que con base en el conocimiento y los resultados obtenidos a partir de esa experimentación es posible producir vacunas o drogas que pueden aliviar o evitar el dolor y salvar vidas de muchos seres humanos. No se niega, entonces, que se inflijan daños a los animales, pero se justifican esos daños en función de un fin que, de acuerdo con la jerarquía de valores mencionada, justifica la utilización de los animales como medios (véase la sección 4.1).

Los defensores de los animales todavía podrían contrarreplicar que esa jerarquía de valores es antropocéntrica y por tanto sesgada y sigue siendo «especicista». Se dice que es preferible la vida de un ser humano a la de un animal, precisamente desde el punto de vista de los seres humanos, pero no se consideran los intereses de los animales,

por ejemplo, no sufrir. Se trata, finalmente, de un ejercicio de poder, toda vez que los humanos estamos en condiciones de dominar a otras especies biológicas. Es la misma situación que en una sociedad esclavista y racista. Para la raza dominante claramente es más valiosa la vida de los miembros de su raza que la de los miembros de la raza esclavizada (la cual consideran inferior).

¿ Hay alguna piedra de toque en la realidad que permita dirimir una controversia de esta naturaleza? En el caso del racismo se ha recurrido a un conocimiento factual, a un conocimiento de la situación de hecho, para rechazar la tesis de que desde un punto de vista biológico o antropológico algunas razas humanas sean inferiores a otras. Pero estrictamente eso no es suficiente. Alguien puede aceptar la igualdad biológica de todos los miembros de la especie, y todavía alegar que desde un punto de vista moral algunas razas son superiores a otras.

Con esto de nuevo regresamos al problema de la fundamentación de los principios morales. Ya nos hemos referido varias veces a la propuesta kantiana de fundamentarlos sobre la idea de autonomía. Una auténtica norma moral, para Kant, se distingue de una máxima que expresa sólo la costumbre de alguna sociedad particular, si es aceptable por cualquier sujeto racional que, en el ejercicio de su autonomía, al examinarla racionalmente y sin prejuicios, llegue a la conclusión de que esa norma es correcta.

Pero esta propuesta se ha criticado al menos por dos razones: 1) de antemano se limita a la especie humana, es decir, no nos ofrece razones para aceptar o rechazar que los animales estén dentro del alcance de la moralidad, sino que previamente los elimina del discurso moral; 2) incluso dentro del ámbito exclusivo de la especie humana, la propuesta tiene un supuesto que hoy en día es muy difícil de aceptar. Se trata del supuesto de que al ejercer su capacidad de razonar, todos los seres humanos deben llegar a coincidir en la misma conclusión, con tal de que razonen sin prejuicios y sin coacción (Olivé 1999, cap. 2). Esta es la llamada concepción absolutista de la racionalidad (Olivé 2000, 3.ª parte).

Veamos con algo más de detalle la controversia en torno al carácter absoluto o relativo de las normas y los valores morales. Esto nos permitirá esbozar una propuesta de solución (entre otras posibles) al problema de los derechos de los animales.

5.2. *Absolutismo, relativismo, pluralismo*

El supuesto recién mencionado, que al ejercer su capacidad de razonar, todos los seres humanos deben llegar a coincidir en la misma conclusión, con tal de que razonen sin prejuicios y sin coacción, se basa en una concepción absolutista de la razón.

Frente a ella, muchos autores actualmente proponen que, si bien podemos reconocer que todos los seres humanos tienen esa capacidad de razonar (aprender y usar un lenguaje, conectar unas ideas con otras, hacer inferencias lógicas, ofrecer y analizar argumentos, y aceptar y rechazar creencias y principios morales con base en razones), no tenemos por qué suponer que al ejercitar esa capacidad todos los seres humanos llegarán

a las mismas conclusiones, como si sólo hubiera un conjunto único de reglas de razonamiento válidas.

En la sección 8 del capítulo 3 se han analizado estas posturas. Las retomaremos aquí para facilitar la comprensión de lo que sigue. La postura indicada en el párrafo anterior no debe confundirse con el relativismo extremo que afirma que «todo está permitido» *(anything goes*, como solía enunciarlo el filósofo de la ciencia Paul Feyerabend[7], véase Feyerabend 1992), y que no tenemos derecho a criticar costumbres o máximas morales de grupos humanos diferentes al nuestro, porque a final de cuentas los criterios para juzgar su validez siempre son relativos a cada grupo humano o a cada cultura.

El **absolutismo** afirma que existe un conjunto de valores y de normas morales correctas cuya validez es absoluta. Esos valores y esas normas son accesibles a cualquiera que ejerza su racionalidad sin distorsiones (Habermas 1985). El **relativismo extremo** sostiene que las normas morales y los valores siempre son relativos a un grupo humano y que por consiguiente ningún juicio de valor puede tener validez más allá de cada grupo.

Entre estos dos extremos —el absolutismo y el relativismo extremo— existe otra posición: **el pluralismo**.

El pluralismo reconoce una capacidad común a todos los seres humanos. La capacidad que hemos llamado razón, consistente en la habilidad de aprender y usar un lenguaje, tener representaciones del mundo, plantearse fines y elegir entre medios posibles para obtenerlos, conectar unas ideas con otras, hacer inferencias lógicas, construir y analizar argumentos, y aceptar y rechazar ideas y normas de conducta con base en razones.

Pero a diferencia del absolutismo, el pluralismo no considera que al ejercer su capacidad de razonar todos los seres humanos coincidirán necesariamente en las mismas normas morales. Pero también a diferencia del relativismo, el pluralismo no considera que de lo anterior se siga que entonces «todo está permitido», y que ninguna norma moral puede tener validez más allá del contexto de un grupo en particular.

La propuesta del pluralismo es que ningún concepto, ni siquiera conceptos como «necesidad humana básica», «dignidad», o «derechos humanos», tienen un significado absoluto, y no están dados por una teoría trascendente a toda cultura humana. Es decir no tienen ningún significado que venga dado desde fuera de las culturas humanas. Pero esto no quiere decir que tengan significado sólo en relación con cada grupo humano particular, ni que la validez de las normas morales esté restringida sólo al contexto de cada cultura humana.

Por el contrario, puesto que la función de las normas morales es la de regular el

comportamiento de las personas, y dar una base para juzgar como correctos o incorrectos los juicios morales, por ejemplo la aprobación o desaprobación de las acciones de otros seres humanos, lo que propone la posición pluralista es que esas normas morales dependen de acuerdos básicos que establezcan los grupos humanos que tienen que interactuar entre sí.

Para el pluralista, por ejemplo, los derechos humanos no existen de manera absoluta, como si estuvieran basados en una «esencia humana». Los derechos humanos son derechos que las sociedades modernas han reconocido a todas las personas, por el sólo hecho de pertenecer a la especie humana. Son universales porque se reconoce que todos los seres humanos deben disfrutar de ellos. Pero no son absolutos, es decir, no son atributos inmutables de las personas. Para que exista un derecho humano debe haber otros seres humanos que reconozcan ese derecho. Pero el reconocimiento debe hacerse con base en razones, que a la vez son susceptibles de discusión. Por eso no sorprende que los derechos humanos hayan venido a la existencia en la modernidad, y constantemente sean redefinidos y ampliados.

Lo mismo ocurre con las necesidades básicas de los seres humanos. Ni siquiera podemos pensar en la alimentación y el abrigo como necesidades absolutas. Los individuos no necesitan el alimento y el abrigo a secas y en términos absolutos. Los necesitan en función de un cierto fin: la sobrevivencia. Un individuo necesita un mínimo de alimentación y de abrigo para sobrevivir. Pero una persona en estado ter- minal de una enfermedad incurable puede no desear continuar viviendo, y por tanto considerar que el alimento no es una necesidad básica de ella.

Por consiguiente, el reconocimiento del alimento y el abrigo como necesidades básicas de las personas no se basa en una característica esencial de los seres humanos, sino en un rasgo biológico que es considerado valioso por los seres humanos. Se presupone que la sobrevivencia es valiosa, y que para lograrla es necesario satisfacer la condición de un mínimo de alimento y abrigo. La consideración del alimento y el abrigo como necesidades básicas, entonces, depende tanto del hecho biológico de que son necesarios para la sobrevivencia, como del rasgo cultural de considerar valiosa la sobrevivencia.

El carácter cultural de la valoración sobre la sobrevivencia queda más claro si pensamos que en nuestra sociedad contemporánea ya no es la sobrevivencia sin más lo que se considera como una necesidad básica. Como se señala en el capítulo 5, hoy en día se considera que los seres humanos tienen derecho a la sobrevivencia, pero con un mínimo de calidad de vida. Sin embargo la calidad de vida no es algo que tenga un significado absoluto. Lo que significa un mínimo aceptable de calidad de vida dependerá de la época, de los recursos culturales y tecnológicos disponibles, es decir, dependerá del contexto social y cultural. Será algo que los seres humanos definan y redefinan constantemente de común acuerdo, ejerciendo su capacidad de razonar y de dialogar.

En suma, hemos visto que la negación del absolutismo no conduce necesariamente al relativismo.

Queda la posibilidad de seguir la propuesta pluralista, la cual, sin reconocer normas morales y valores absolutos, permite entender que las normas morales y los valores que habrán de regular las acciones y las interacciones humanas se establezcan de común acuerdo entre los seres humanos. Eso permite entender que varíen de una época a otra y de un contexto a otro, sin caer en el relativismo del "todo vale".

Cuando individuos provenientes de contextos diferentes, quienes no habían tenido que interactuar previamente, se vean obligados o decidan libremente interactuar, entonces deberían poner en la mesa de la discusión cuáles son las necesidades básicas que reconocerán, así como los valores básicos y las normas morales bajo las cuales realizarán sus interacciones. Dentro de esos acuerdos deberán establecer los límites de respeto a las personas que nadie tendrá derecho a traspasar. Es decir, deberán dotar de un contenido al concepto de dignidad.

Después de esta digresión por el absolutismo, el relativismo y el pluralismo, podemos volver al problema de la experimentación con animales y los derechos de éstos.

5.3. *Los derechos de los animales* *

Como tantos problemas éticos y filosóficos en donde entran en juego **valores** —es decir, la consideración de ciertos objetos como valiosos para los seres humanos—, no es posible esperar un acuerdo unánime entre todos los seres humanos con respecto a la experimentación con animales y los derechos de éstos. Como suponemos que los valores no son misteriosas entidades trascendentes al mundo humano, sino que se refieren a entidades, estados de cosas y acciones que los seres humanos consideran valiosos, no podemos pensar que los derechos de los animales se sostienen o caen sobre la base de alguna esencia inmutable de los animales.

Los derechos de los animales, como los derechos humanos, están basados en todo caso en aspectos de la realidad que los seres humanos consideran valiosos. Pero no podemos aspirar a que todas las personas coincidan en que la vida y el bienestar de los gatos es igualmente valiosa que la de los seres humanos. Sin embargo, al igual que en otros asuntos controvertidos, sí podemos aspirar a ciertos acuerdos mínimos que por lo menos establezcan algunas condiciones y controles para la experimentación con animales.

Hemos visto que bajo una concepción como la pluralista, ni siquiera las necesidades humanas básicas, ni los derechos humanos, se conciben como absolutos. Pero en cambio podemos ver a los derechos humanos como basados en necesidades reconocidas como básicas por los miembros de una comunidad, o de diversas comunidades o culturas, interesadas en tener diversos tipos de interacción. Es decir, es posible llegar a acuerdos no arbitrarios, basados en razones, acerca de cuáles necesidades se reconocerán como básicas y cuáles derechos como fundamentales para los seres

humanos.

Es comprensible que resulte más complicado un acuerdo entre seres humanos acerca de los derechos de los animales que acerca de los derechos humanos. Pues en ambos casos debe haber un acuerdo acerca de un valor. Es decir, debe haber acuerdo en considerar algo específico como valioso y parece más fácil reconocer como valiosa la vida humana, mientras que es difícil lograr un acuerdo sobre el valor de la vida de los animales.

Los derechos humanos presuponen que la vida humana con un mínimo de calidad es algo valioso. Considerar que esto es universal para la especie humana, o sea válido para todo ser humano, ha sido una conquista intelectual, cultural, social y política de la humanidad en la época moderna.

El reconocimiento del derecho de los animales a no sufrir por la acción intencional de seres humanos requiere el reconocimiento previo de que la vida de los animales con un mínimo de calidad es algo valioso. Pero más aún, como veíamos antes, esto no es suficiente, pues todavía se puede alegar que aunque eso sea aceptable, la vida de los animales es menos valiosa que la de los seres humanos.

Para prohibir con un adecuado fundamento moral la experimentación con animales debería haber acuerdo entonces en por lo menos las dos premisas siguientes:

1) La vida de los animales con un mínimo de calidad es valiosa; y

2) La vida de los animales y de los seres humanos, con un mínimo de calidad, son igualmente valiosas.

Pero es claro que por ahora no hay acuerdo sobre estas dos premisas. Tal vez en el futuro la humanidad reconozca también el derecho de los animales a no ser usados sólo como medios y a ser tratados siempre como fines. Pero mientras tanto, si no se prohibe, tal vez por lo menos sea posible reglamentar y proponer algún código ético para la experimentación con animales.

Sobre la base del reconocimiento de que los animales tienen la capacidad de experimentar dolor y de sufrir, y de que muchos experimentos producen dolor y sufrimiento a los animales, podrían proponerse al menos algunas normas, semejantes a las que se incluyen en los códigos éticos de experimentación con seres humanos (Resnik 1998: 133-134).

Por ejemplo:

1) Valor social: los experimentos con animales deben estar orientados a fines benéficos y moralmente aceptables para la sociedad humana.

2) Validez científica: debe haber bases razonables de que los experimentos a realizar conducirán a un conocimiento y a resultados valiosos y moralmente aceptables para la sociedad.

3) Inviabilidad de opciones: debe haber fundamentos razonables de que no es posible lograr los mismos fines por vías diferentes que no involucren la experimentación con animales.

4) Honestidad y calificación: los experimentos deben estar bien diseñados bajo los estándares experimentales aceptados por la comunidad científica pertinente y deben ser realizados únicamente por científicos calificados.

5) No maleficiencia: Los experimentadores deben tomar todas las medidas a su alcance para reducir el riesgo de los animales y para mitigar y reducir el dolor al mínimo posible.

6) Control: los investigadores deben hacer constantes controles del experimento para determinar si los beneficios previstos, por ejemplo si el conocimiento que se obtendrá, realmente justifica los riesgos y el sufrimiento de los animales.

7) Finalización: cuando surjan dudas razonables de que se obtendrán los fines propuestos en el experimento, éste debe suspenderse.

8) En la medida de lo posible, debe preferirse utilizar animales de especies más distantes a los seres humanos con respecto a su sistema nervioso central y a sus capacidades.

La condición (8) quizá sea la más controvertible y de difícil aplicación, pues supone un conocimiento sustancial acerca de las capacidades de diferentes especies. Sin embargo, su motivación es que la distancia entre seres humanos, gorilas y chimpancés es mínima, biológicamente hablando, y se alega que por consiguiente también es menor que la «distancia moral» entre los seres humanos y las ratas. Esto no significa aceptar que las ratas sufran sin justificación adecuada, sino establecer una jerarquía según la cual es preferible utilizar ratas en el laboratorio, que utilizar chimpancés.

5. DEBERES DE LOS CIENTÍFICOS, TECNÓLOGOS Y DE LAS INSTITUCIONES

Del análisis propuesto en las secciones anteriores podemos concluir los siguientes deberes para los científicos y tecnólogos, para las instituciones de investigación y de educación superior, así como para la ciudadanía.

Los científicos deben ser conscientes de las responsabilidades que adquieren en función de los temas que eligen para investigar, de las posibles consecuencias de su trabajo, y de los medios que escogen para obtener sus fines. En particular, deben estar conscientes que su carácter de expertos los coloca en situaciones de mayor responsabilidad, pues en gran medida la sociedad depende de sus opiniones autorizadas.

Los tecnólogos deben ser conscientes de la necesidad de evaluar las tecnologias que diseñan y aplican, no sólo en términos de eficiencia, sino hasta donde sea posible en términos de las consecuencias en los sistemas naturales y sociales que serán impactados por las tecnologías.

Como nunca se podrán conocer todas las consecuencias, se debe ser claro ante el público acerca de qué saben y qué no saben con respecto a sus posibles consecuencias.

Pero además los tecnólogos deben tener conciencia de la necesidad de evaluar los fines que se propone alcanzar con una tecnología específica, y deben estar en condiciones de sostener racionalmente por qué es correcto obtener esos fines, así como por qué es válido usar los medios que se ponen en juego.

Hoy en día la ciencia y la tecnología están profundamente imbricadas. Ya no es posible lograr importantes desarrollos científicos sin recurrir a tecnología sofisticada, y los avances tecnológicos dependen de los logros científicos. Más que una ciencia y una tecnología por separados, hoy asistimos al desarrollo de un complejo «tecnológico-científico». Científicos y tecnólogos deben tener claro que los fines que se persiguen suelen están ligados a estilos de vida específicos y pueden modificar muchas formas de vida socialmente significativas. Piénsese tan sólo en las modificaciones en los estilos de vida que ha producido Internet.

Por eso también los científicos y los tecnólogos deberían estar en condiciones de explicar por qué es lícito desear los estilos de vida que van asociados con los fines que se proponen y con los resultados de las aplicaciones de sus logros.

Pero estas son discusiones humanísticas y para afrontarlas adecuadamente se requiere combatir el generalizado analfabetismo humanístico entre los científicos y tecnólogos, y eso debe hacerse desde la raíz, en su formación.

De aquí se desprende una obligación para las instituciones educativas encargadas de la formación de científicos y tecnólogos: es necesario reforzar el trabajo educativo para combatir la ignorancia humanística entre científicos y tecnólogos.

Los ciudadanos en general también tienen responsabilidades en la evaluación externa de las tecnologías y en su aceptación y propagación. Por eso tienen el deber de informarse adecuadamente sobre la naturaleza de la ciencia y de la tecnología, y acerca de qué se sabe y qué no con respecto a las consecuencias de medidas tecnológicas, y participar en las controversias que permiten establecer acuerdos entre diferentes grupos de interés para tomar decisiones que afectan a grupos o a sociedades enteras.

Las instituciones encargadas de la investigación y educación científico-tecnológica, así como las empresas que desarrollan y aplican tecnología, tienen el deber de difundir una imagen accesible y fidedigna de la ciencia y de la tecnología, así como de resultados específicos, de manera que la opinión pública tenga un mejor conocimiento no sólo de las concepciones científicas y tecnológicas actuales, sino también de las concepciones acerca de la racionalidad, para comprender mejor los límites de la ciencia y de la tecnología.

Pero no sólo el público amplio, sino muy especialmente los humanistas, deben también nutrirse de esta información, para ser capaces de ofrecer mejores reflexiones sobre la importancia y el valor humanístico y cultural de la ciencia y de la tecnología, de sus ventajas y de sus riesgos.

Resumen

El eje central de los sistemas técnicos son los seres humanos como agentes con voluntad, que pueden proponerse fines y metas y tratar de alcanzarlos, que pueden hacer evaluaciones, tanto de sus propios fines y metas como de los costos de la obtención de sus fines.

Los seres humanos y las instituciones que forman parte del sistema científico-tecnológico, el de producción de ciencia y tecnología, en tanto que producen conocimientos y técnicas, tienen inevitablemente responsabilidades morales, *qua* científicos y *qua* instituciones que promueven las actividades científico-tecnológicas, porque el conocimiento, en determinadas circunstancias, implica esas responsabilidades.

No tiene sentido plantearse evaluaciones éticas de la tecnología en abstracto, sino sólo de sistemas técnicos concretos. Por eso, lejos de ser lo más deseable la crítica estéril a la ciencia y a la tecnología, la actitud más responsable es conocer mejor sus procedimientos y sus limitaciones, y participar en la decisión de adopción de tecnologías y de medidas tecnológicas concretas.

Por lo mismo los Estados, las empresas y las instituciones educativas y de investigación tienen la responsabilidad de promover un mejor conocimiento del sistema científico-tecnológico, así como de lo que se sabe y de lo que no se sabe al desarrollar y aplicar sistemas técnicos específicos, y nadie está justificado moralmente en ejercer sólo un papel autoritario alegando tener un saber privilegiado.

La participación de no expertos en la decisión del destino de las tecnologías es no sólo legítima sino necesaria. El público en general tiene responsabilidades en la evaluación externa de las tecnologías y en su aceptación y propagación. La opinión pública debe informarse sobre la naturaleza de la ciencia y de la tecnología, y acerca de qué se sabe y qué no con respecto a las consecuencias de la operación de sistemas técnicos específicos que afectará sus vidas y su entorno, y participar activamente —junto con los expertos— en los debates que decidan el destino de esos sistemas.

Finalmente, lo único que puede justificar moralmente la existencia y el desarrollo de la tecnología es su contribución al bienestar de los seres humanos, sin producir daños injustificados a los animales, y permitiendo una explotación racional del medio ambiente, así como un aprovechamiento moralmente aceptable de los sistemas sociales.

ACTIVIDADES

1. Busque y analice en la prensa ejemplos de consecuencias de la aplicación de sistemas técnicos. Analice los componentes de esos sistemas (agentes intencionales, valores, fines y medios, así como sus consecuencias no previstas). Distinga entre aquellos sistemas que le parezcan moralmente buenos y los moralmente condenables, e indique por qué.

2. Consulte la página WEB de alguna organización ecologista como Greenpeace (http://greenpeace.org [en inglés], o http://greenpeace.es [en castellano]). Examine algunos de los problemas que discuten (contaminación ambiental, desarme, tóxicos,

biodiversidad, energía nuclear, etc.). Analice las tecnologías y los sistemas técnicos que Greenpeace critica, y discuta si le parece que los miembros de Greenpeace ofrecen razones éticamente aceptables para las medidas que sugieren en relación con esos problemas específicos.

3. Consulte la página WEB de alguna publicación de comunicación científica y tecnológica (como *Newscientist* [http://newscientist.com] o *Scientific American* [http://sciam.com]). Busque algunos artículos sobre temas actuales y de su interés —clonación, cambio climático, agujero de ozono, informática, etc.— Analice si comunican adecuadamente las razones por las cuales se pueden confiar en los resultados científicos, o si apelan únicamente a la *autoridad* de los expertos. Analice si discuten o por lo menos aluden a problemas éticos involucrados en la investigación, si se trata de investigaciones científicas, o en la operación del sistema técnico, si se trata de esto. En cualquier caso, piense si hay problemas éticos involucrados en los temas que discuten, cuáles son, y cuál sería su propia posición desde un punto de vista ético.

EJERCICIOS DE AUTOEVALUACIÓN

1. Suponga que es miembro de un comité evaluador para asignar fondos a proyectos de investigación. Suponga que examina un proyecto cuyo objetivo es investigar y desarrollar métodos de clonación de seres humanos. ¿Cree que el proyecto debe ser evaluado únicamente de acuerdo con principios científicos (no morales), o considera que en la evaluación deben tomarse en cuenta consideraciones éticas? ¿Por qué sí, o por qué no? Y en su caso, ¿cuáles serían tales consideraciones éticas?

2. Suponga que dos físicos trabajan para una empresa que enriquece uranio destinado a plantas eléctricas nucleares. Suponga que alguna organización pacifista le pide a los físicos que firmen un documento en el que se comprometen a no realizar ningún trabajo que pueda ser aplicado con fines bélicos. Uno de los dos físicos firma el documento y el otro no, pero ambos continúan trabajando para la misma empresa. Analice esta situación a la luz de las dos concepciones encontradas que hemos comentado en el texto (la que sostiene la neutralidad valorativa de la tecnología y la opuesta). De acuerdo con cada una de ellas, ¿ qué responsabilidades morales puede atribuir a cada uno de los dos físicos? Primero, por trabajar en la empresa que enriquece el uranio, y segundo por firmar o negarse a firmar en esas circunstancias el documento en cuestión? (Tome en cuenta que el uranio enriquecido puede ser utilizado tanto para plantas nucleo eléctricas como para fabricar bombas nucleares).

SOLUCIONES

1. Las soluciones pueden seguir líneas de argumentación muy diversas. Procure desarrollar una de ellas.

2. Bajo la concepción de la neutralidad valorativa de la tecnología, ninguno de los dos físicos tiene responsabilidad moral por el fin último al que se destine el uranio enriquecido. Pero entonces lleva razón el que se niega a firmar el documento, pues no puede comprometerse a que su trabajo «no pueda» ser utilizado para algún fin bélico, como la fabricación de una bomba. Bajo esta concepción, el que firma el documento se comporta ingenuamente, pues ese uranio enriquecido podría ser desviado hacia un uso bélico.

Bajo la concepción que analiza todo el sistema técnico, los dos físicos forman parte de un sistema cuyo fin es la producción de energía eléctrica. En la medida en que ese objetivo parezca moralmente aceptable, los dos realizan un trabajo moralmente aceptable en la empresa. Por consiguiente, tiene sentido que firmen el documento en el cual se comprometen a no realizar ningún trabajo que pueda servir para fines bélicos. En tal caso, el físico que no firma el compromiso no asume la responsabilidad de las consecuencias de su trabajo. La conducta moralmente correcta es del que firma el documento. Pero con eso adquiere una responsabilidad mayor, pues debe vigilar el destino del uranio que contribuye a enriquecer, y actuar en consecuencia si ese uranio es desviado para fines bélicos.

Glosario

Absolutismo: En ética, concepción que considera que existe un único conjunto válido de normas y de valores morales, los cuales pueden determinarse mediante ejercicios no distorsionados de la razón. Con respecto a la razón, concepción que considera que existe un único conjunto de reglas para su ejercicio correcto. Comportarse racionalmente significa seguir ese conjunto único de reglas, por lo cual todos los seres que se comporten racionalmente deben llegar necesariamente a la misma conclusión, ya sea al evaluar creencias, al juzgar acciones desde un punto de vista ético, o al evaluar máximas de comportamiento para determinar si son auténticas normas morales.

Algoritmo: Conjunto de reglas para realizar alguna operación de manera automática. Por ejemplo se habla de un algoritmo para decidir la validez o invalidez de ciertas fórmulas en algún dominio, o de un algoritmo para resolver un conjunto de ecuaciones. Un algoritmo puede ser ejecutado, en principio al menos, por una máquina de manera automática.

Artefacto: Objeto que se obtiene mediante la operación de un sistema técnico.

Derechos: Propiedades disposicionales de las personas, grupos humanos, animales individuales o grupos de animales, que se realizan o actualizan cuando son *reconocidos* por seres humanos al ponerse de acuerdo en valores determinados. Por ejemplo, los derechos humanos no han existido siempre, pero en la época moderna han sido *reconocidos* a niveles nacionales e internacionales, al establecerse acuerdos sobre el valor de la vida humana y el no sufrimiento.

Puesto que los derechos no se basan en entidades absolutas y eternas, puede decirse que los derechos humanos han sido «invenciones de la modernidad».

Eficacia: Grado en el que realmente se obtienen los fines propuestos al realizar una acción o al operar un sistema técnico.

Eficiencia: Grado de ajuste entre los fines que se persiguen en un sistema técnico y los resultados que de hecho se obtienen. Mientras más objetivos propuestos logra un sistema, y menos derroche tiene (menos resultados imprevistos), mayor es la eficiencia del sistema.

«Espeicismo»: Por analogía con el «racismo», doctrina y actitud discriminatoria de alguna o algunas especies biológicas, basada en la idea de que son inferiores.

Factibilidad: Posibilidad de realizar un fin, ya sea lógica, material o técnicamente.

Fiabilidad: Estabilidad o constancia de la eficiencia de un sistema técnico. Un sistema técnico es fiable si podemos contar con que funcionará constantemente de manera eficiente.

Neutralidad valorativa: Tesis que sostiene que la ciencia y la técnica, por sí mismas, son neutrales con respecto a los valores y problemas éticos.

Pluralismo: Concepción que reconoce a la razón como una capacidad común a todos los seres humanos. Pero a diferencia del absolutismo, el pluralismo no considera que al ejercer su capacidad de razonar todos los seres humanos coincidirán necesariamente en las mismas normas morales. Pero también a diferencia del relativismo, el pluralismo no considera que «todo está permitido», y sostiene que las normas morales pueden tener validez más allá del contexto de un grupo en particular. La propuesta del pluralismo es que el significado de los conceptos como «dignidad», y la validez de las normas morales, si bien no tienen un fundamento absoluto o trascendente a todo grupo humano, se establecen por acuerdos con base en razones entre los miembros dentro de los grupos humanos y entre grupos humanos.

Principio de precaución: Principio que establece que se tomen medidas preventivas cuando existan bases razonables para creer que la introducción de sustancias o de energía en el medio ambiente puede resultar peligrosa para animales, para humanos o para el ecosistema en general, aunque no se tenga evidencia contundente de que existen relaciones causales entre la presencia de esas sustancias y los daños.

Propiedad disposicional: Propiedad de una entidad que requiere de determinadas circunstancias para realizarse o actualizarse. Por ejemplo, la «solubilidad» de la sal al agua es una propiedad disposicional que sólo se realiza al poner la sal en contacto con agua no saturada previamente de sal.

Racionalidad: Ejercicio de la razón para elegir fines y medios (racionalidad instrumental), creencias (racionalidad epistémica), o cursos de acción y normas morales (racionalidad práctica).

Racionalidad instrumental: La que se concentra en la elección de los medios apropiados para obtener fines determinados, y en la elección de fines. Incluye a la

«racionalidad de medios a fines» y a la «racionalidad de fines».

Racionalidad de medios a fines: Elección de los medios adecuados para obtener fines determinados, excluyendo el análisis de la racionalidad de los fines.

Racionalidad de fines: elección de fines con base en razones, analizando por ejemplo su valor, su factibilidad, su coherencia con otros principios, valores y creencias aceptadas.

Racismo: Doctrina y actitud discriminatoria de alguna o algunas razas humanas basada en la idea de que son inferiores.

Razón: Capacidad de aprender un lenguaje y de tener representaciones del mundo, de conectarlas unas con otras, de hacer inferencias lógicas, de ofrecer y analizar argumentos, y de aceptar o rechazar creencias o normas morales con base en *razones*. Se trata de una propiedad disposicional de los seres humanos, es una capacidad que puede ejercerse o no, y puede hacerse en diferentes medidas.

Razones: Fundamento o base para aceptar o rechazar una creencia, para elegir un determinado curso de acción, un cierto fin o ciertos principios morales.

Relativismo extremo: Concepción según la cual las normas morales y los valores siempre son relativos a un grupo humano y que por consiguiente ningún juicio de valor puede tener validez más allá de cada grupo. Lo mismo afirma con respecto a las reglas para aceptar o rechazar creencias.

Sistema técnico: Complejo formado por agentes que actúan intencionalmente para lograr eficientemente fines específicos que consideran valiosos, para lo cual transforman objetos concretos, poniendo en juego creencias y valores.

Técnica: Clase de sistemas técnicos equivalentes.

/alores: Propiedades disposicionales complejas de objetos, acontecimientos, acciones o estados de cosas. No son cualidades inherentes a las cosas, los acontecimientos o los actos, sino relaciones potenciales que se realizan en determinadas circunstancias al ser considerados como *valiosas* por una persona o un grupo humano (Bunge 1996, pág. 142).

BIBLIOGRAFÍA

AGAZZI, E. (1996). *El bien, el mal y la ciencia, Las dimensiones éticas de la empresa científico-tecnológica*. Madrid: Tecnos.

BUNGE, M. (1996). *Etica, Ciencia y Técnica*. Buenos Aires: Editorial Sudamericana.

ECHEVERRÍA, J. (1995). *Filosofía cde la Ciencia*. Madrid: Akal.

DASCAL, M. (1997). «Observaciones sobre la dinámica de las controversias», en: Velasco (ed.) (1997), 99-121.

FEYERABEND, P (1992). *Tratado contra el método*. Madrid: Tecnos.

GONZÁLEZ, W. J. (Comp.) (1999). *«Ciencia y valores éticos»*. Volumen monográfico en *Arbor*, Madrid: CSIC, Febrero de 1999.

HABERMAS, J. (1985). *Conciencia moral y acción comunicativa*. Barcelona: Península.

LAUDAN, L. (1984). *Science and Valúes*. Berkeley: University of California Press.
LAUDAN, L. (1991). *La ciencia y el relativismo*. Madrid: Alianza.
MITCHAM, C. (1989). *Filosofía de la tecnología*. Barcelona: Anthropos.
OLIVÉ, L. (ed.) (1995). *Racionalidad epistémica*. Vol. 9 de la *Enciclopedia Iberoamericana de Filosofía*, Madrid: Trotta-CSIC.
— (1999). *Multiculturalismo y pluralismo*. México, Buenos Aires, Barcelona: Paidós-UNAM.
— (2000). *El Bien, el Mal y la Razón. Facetas ede la ciencia y la tecnología*, México, Paidós-UNAM.
QUINTANILLA, M. A. (1996). «Educación moral y tecnológica», en L. Olivé y L. Villoro, *Filosofía Moral, Educación e Historia, Homenaje a Fernando Salmerón*. México: UNAM, 1996, 315-332.
— (1989). *Tecnología: un enfoque filosófico*. Madrid: Fundesco.
RESNIK, D. (1998). *The Ethics of Science, An Introduction*. Londres: Routledge.
SINGER, P. (1990). *Animal Liberation*. Nueva York: New York Review.
VELASCO, A. (ED.) (1997). *Racionalidad y cambio científico*. México: Paidós- UNAM.
— (1997). «El concepto de tradición en la filosofía de la ciencia», en: Velasco 1997, 157-178.
VILLORO, L. (1982). *Creer, saber, conocer*. México: Siglo XXI.

CAPÍTULO V

Ética para las ciencias y técnicas de la vida

Victoria Camps
(Universität Autónoma de Barcelona)

INTRODUCCIÓN

El objeto de este capítulo es la introducción a la bioética, esto es, la disciplina que considera los problemas éticos planteados por el desarrollo de las ciencias y las técnicas aplicadas a la vida humana.

Las ciencias de la vida y las técnicas que derivan de ellas ofrecen hoy un panorama de posibilidades apenas imaginable y que obliga a tomar decisiones, por otra parte, ineludibles. Si aceptamos el supuesto de que no todo lo que es técnicamente posible es éticamente legítimo, tendremos que aportar criterios y pautas que nos ayuden a tomar las decisiones más correctas desde el punto de vista ético.

Aplicar la ética a la ciencia y a la técnica no significa hacer una casuística que trate de dar respuestas a todos los problemas posibles, sino configurar un marco conceptual y argumental que ayude a plantear las cuestiones y consensuar respuestas racionales y sensatas.

OBJETIVOS

1. Conocer la bioética y señalar las cuestiones relacionadas con ella.

2. Introducir los llamados «principios de la bioética» y ver los conflictos que plantea su aplicación.

3. Tomar conciencia de la concepción de la persona que subyace en nuestro tiempo y la vinculación de la misma a la idea de calidad de vida.

4. Conocer el sentido y uso de los códigos y los comités éticos.

5. A través de todos estos objetivos debe quedar claro que no es el fin de la bioética resolver casos difíciles, sino aportar un marco conceptual y argumental adecuado para plantear esos casos y discutirlos democráticamente.

. QUÉ ES LA BIOÉTICA*

Bioética es la disciplina que trata de la ética de la vida humana.

El concepto de bioética es de invención reciente y ha surgido como consecuencia de tener que afrontar los retos que plantea el desarrollo científico y técnico aplicado a la vida humana y, por extensión, a la vida en general.

Así, la bioética aborda, antes que nada, cuestiones que tienen que ver con el nacimiento y la muerte, con el tratamiento de las enfermedades, con la investigación en biomedicina. Pero tiene que ver asimismo con el respeto a los animales y el respeto al medio ambiente.

La bioética necesita de la ayuda de muchas disciplinas y procura especialmente el diálogo entre ellas. La medicina, la enfermería, la biología, el derecho, la psicología, la sociología, la filosofía, la antropología tienen algo que decir y que aportar a los análisis e interrogantes con que se enfrenta la bioética.

Puesto que la tendencia de la mayoría de las ciencias es la especialización y la concentración en reductos cada vez más estrictos y pequeños, la bioética pretende romper con esa tendencia y forzar preguntas, juicios de valor, argumentos que las distintas ciencias por sí solas no llega a plantearse.

De hecho, las preguntas de la bioética están latentes o manifiestas en la sociedad y surgen ante cada nuevo descubrimiento científico o innovación técnica: la fecundación artificial, la clonación, la manipulación genética, el encarnizamiento terapéutico, el derecho a morir con dignidad, el derecho al aborto, la relación médico-paciente, son algunas de las muchas cuestiones que una sociedad liberal y avanzada no puede eludir, aunque no tenga para ellas respuestas automáticas.

Los temas de la bioética pueden ser muchos y es imposible enumerarlos todos. La evolución de la biomedicina y las prioridades que se dan en la investigación básica y aplicada determinan los dilemas que aparecen de continuo y amplían el campo de la bioética. Señalaremos tan sólo aquellos temas que pueden considerarse ya consolidados

como objeto de estudio de dicha disciplina.

— La eutanasia, el encarnizamiento terapéutico, la reanimación, el estado vegetativo crónico.

— El aborto, el diagnóstico prenatal y el aborto selectivo.
— La fecundación asistida, la fecundación *in vitro*, la maternidad subrogada.
— La experimentación con embriones
— La manipulación genética, la terapia génica, el genoma humano.
— La información al paciente, el consentimiento informado
— Los trasplantes
— La geriatría. Las enfermedades degenerativas.
— El SIDA. La drogodependencia.
— Las enfermedades mentales.
— Las prioridades sanitarias y las prioridades de la investigación biomédica.
— El crecimiento demográfico y su control
— El deterioro del medio ambiente.
— La protección de los animales.

2. LOS PRINCIPIOS DE LA BIOÉTICA

Según el Informe Belmont (USA, 1978), los principios de la bioética son cuatro: **no maleficencia, beneficencia, autonomía** y **justicia**. Los dos primeros son tan antiguos como el juramento hipocrático[1], texto conocidísimo que representa el inicio de la deontología médica y que ha sido asumido por los médicos de todas las épocas.

Los cuatro principios de la bioética no son sino la forma de afirmar los derechos fundamentales de la vida (beneficencia y no maleficencia), de la libertad (autonomía) y de la igualdad (justicia).

Veámoslos por separado.

2.1. *La no maleficencia*

Primum non nocere es la máxima que ha pasado a la historia como el primero de los principios de ética médica:

> «En primer lugar, no hacer daño».

Todos los principios básicos pecan de excesiva generalidad. Lo que hace que no estén exentos de ambigüedad. Lo vemos al analizar este primer principio de la bioética. ¿Qué es no hacer daño? ¿Se hace más daño acelerando la muerte o evitándola? ¿Con una terapia muy agresiva o con otra más suave pero menos segura? ¿Le hace daño al paciente

conocer la enfermedad que padece? ¿La mejor manera de no hacer daño es prevenir un daño ulterior? ¿A costa de qué? ¿Qué tipo de daño se le infringe a un feto o a un embrión? Son sólo unas cuantas preguntas de las muchas que provoca la práctica sanitaria y la investigación en biomedicina.

La pregunta que podría resumir a todas las anteriores es la siguiente: ¿qué tratamientos producen más daño que bien? Una pregunta imposible de contestar de una vez por todas y al margen de situaciones concretas. Depende. El principio de doble efecto, que consiste en buscar un efecto bueno a partir de un medio no tan bueno, es casi inevitable en medicina. Cualquier terapia es molesta y la molestia es un daño que tiene diversos grados. Poner límites a ese daño es un imperativo ético ineludible, cuya buena aplicación no depende de fórmulas prefijadas, sino del buen sentido o de eso que ha venido en llamarse la «buena práctica médica».

2.2. *La beneficencia*

> No sólo el sanitario tiene la obligación de no hacer daño, sino que debe «hacer un bien».

Nos encontramos a este propósito con dilemas similares a los anteriores: ¿qué es beneficiar al paciente? ¿Curarle? ¿Prevenir de que caiga enfermo? Y cuando ninguna de ambas cosas es posible, ¿de qué forma se le hace un bien mayor? ¿Cuidándole? ¿Informándole de lo que le ocurre? ¿Engañándole? Y cuando se niega a ser curado, ¿qué se debe hacer? ¿Curarle a pesar suyo? ¿Dejar que empeore o que se muera?

El principio de beneficencia es aún más impreciso que el anterior. Es lógico que así sea puesto que es más fácil saber qué está mal —qué es un daño— que saber qué está bien —qué produce beneficio—. Es más, si las obligaciones legales con respecto al paciente tienen que ser precisas, las obligaciones morales no pueden ni seguramente deben serlo. La Ley General de Sanidad de España indica que es un derecho del paciente «rehusar el tratamiento» excepto en los casos que la misma ley especifica y determina. Pero la aplicación de la ley tiene también sus zonas grises. Además, cada enfermo y cada caso es distinto. De algún modo, ante cada caso, hay que «inventar» cuál es la mejor forma de tratarlo, entendiendo «tratar» tanto desde el punto de vista terapéutico como desde el punto de vista humano.

Si pensamos en los dos tipos de criterios éticos vistos anteriormente, en el capítulo 3, y tratamos de verlos en función de los principios de la bioética, nos damos cuenta de que ninguno de los dos criterios resuelve automáticamente los problemas más graves. El principio kantiano que nos ordena tratar a las personas como un fin o aplicar sólo aquellas máximas que puedan universalizarse no da ninguna respuesta indiscutible a la pregunta sobre si es bueno para el paciente con un cáncer avanzado aplicarle una terapia muy invasiva y de dudosa eficacia. Tampoco nos lo resuelve el criterio utilitarista según

el cual habría que hacer aquello que produjera mayor felicidad en el mundo. Es una muestra de que

entre los principios y la práctica hay siempre un vacío que no puede ser llenado por nadie sino por quien o quienes tienen que tomar una decisión. Es ahí, precisamente, donde se encuentra y actúa la responsabilidad.

2.3. *La autonomía*

El principio de autonomía es una consecuencia de la importancia creciente que ha ido adquiriendo la libertad individual como valor básico de nuestras sociedades.

Aun cuando el profesional de la sanidad posee unos conocimientos que le otorgan una competencia mayor con respecto al paciente, éste tiene derecho a saber qué enfermedad padece, el tratamiento que se le va a aplicar, las consecuencias del mismo, tiene derecho a dar su consentimiento si se le solicita que participe en un ensayo clínico, e incluso tiene derecho, como acabamos de ver, a rehusar el tratamiento si éste choca con alguno de sus principios o si considera que merma considerablemente su calidad de vida.

Puesto que la protección de la salud es un derecho que el estado debe garantizar propiciando un sistema público de salud, la intervención estatal plantea muchos problemas, especialmente cuando tal intervención incide en las libertades individuales. Además de organizar la salud pública, es obligación del estado proteger la vida de los ciudadanos en cualquier caso. La penalización de la eutanasia, por ejemplo, se hace derivar de dicha obligación, siendo, al mismo tiempo, una de las restricciones que ponen en cuestión el respeto a la autonomía del individuo que solicita ayuda para morir. Los principios religiosos de los testigos de Jehová constituyen otro de los ejemplos frecuentes donde los imperativos jurídicos pueden entrar en colisión con la autonomía de la persona o con el principio de beneficencia. A medida que se vaya extendiendo la medicina preventiva o la necesidad de establecer prioridades en el tratamiento de enfermos, las medidas de carácter coactivo contra los fumadores o los bebedores podrán considerarse otro ejemplo de oprobio a las libertades.

Una de las prácticas que ha contribuido a hacer realidad el principio de autonomía es la del llamado consentimiento informado.

Ante la opción de ser incluido en un ensayo clínico, o de someterse a una terapia determinada o a una intervención quirúrgica, se solicita al paciente que dé su consentimiento previa información. El médico está obligado a dar una información que sea a la vez justa y comprensible por parte del paciente de quien se requiere el consentimiento. Dicha práctica, cuando se realiza bien, constituye la forma más idónea de reconocer la autonomía del paciente.

2.4. *La justicia* *

Un estado de derecho, que asume como derecho fundamental la protección de la salud, tiene que procurar hacer justicia, es decir, distribuir justamente la protección de la salud, a través de un sistema público de salud.

Dado que los individuos no son iguales ni tienen todos los mismos problemas ni se encuentran en las mismas situaciones psicológicas, culturales o económicas, la justicia distributiva aplicada a la sanidad debe entenderse no como «igualitarismo», sino como equidad.

> Consiste **la equidad** en la distribución desigual de un bien básico como la mejor forma de hacer justicia, dadas las desigualdades sociales existentes.

El filósofo estadounidense John Rawls[2] es quien mejor ha definido los criterios de equidad para las sociedades democráticas avanzadas, en su libro *A Theory of Justice*. En dicho libro elabora una complicada teoría filosófica para establecer cuáles son los principios de la justicia que deberían servir de criterio a las instituciones políticas. Su conclusión es que

> la justicia consiste en dos principios básicos: 1) libertad igual para todos; 2) igualdad de oportunidades. El estado, que ha de garantizar ambos principios, afianzará la igualdad de oportunidades por el procedimiento de "favorecer a los más desfavorecidos".

Creo que es ese criterio propuesto por Rawls —el de favorecer a los más desfavorecidos— el que debería adoptarse como criterio básico de la justicia distributiva aplicada a la sanidad. Hablamos de justicia porque los recursos siempre son escasos y las necesidades, en cambio, crecen desmesuradamente. No es fácil mantener un sistema público de salud que al mismo tiempo sea justo dada la dificultad de jerarquizar las necesidades y decidir cuáles son más perentorias. Todas las vidas humanas valen igual, pero no todas necesitan lo mismo y, sin embargo, los recursos para atender a esas necesidades son de todos.

¿ Cómo resolver los dilemas planteados por las terapias más caras, la escasez de camas, las listas de espera, la expectativas de vida, y tantos otros que fuerzan a tomar decisiones a diario en los centros médicos y a perfilar distintas políticas sanitarias?

La asignación de recursos sanitarios es uno de los problemas que tienen planteados los estados sociales de derecho ante la demanda creciente e imparable de los ciudadanos. La aparición y viabilidad de nuevas técnicas como las de fecundación *in vitro*, o el descubrimiento de nuevas terapias para combatir el cáncer, el SIDA o el alzheimer, tiene

como consecuencia inmediata la demanda de que sean cubiertas por la seguridad social. Algunos países han tratado de establecer criterios para la asignación justa de los recursos sanitarios. El estado de Oregon, en EE.UU., por ejemplo, fue pionero en tal intento y se toma como referente de otros ensayos similares. Aunque sea inevitable revisar periódicamente las conclusiones e incluso los criterios establecidos para la distribución de recursos, el estado no puede eludir la obligación de tomar decisiones a tal respecto. Tampoco pueden eludirla los centros sanitarios y los gobiernos locales, en la medida en que tienen competencias para tomar decisiones en materia de justicia distributiva.

›. EL CONFLICTO ENTRE LOS PRINCIPIOS DE LA BIOÉTICA

Uno de los problemas fundamentales de la ética es el conflicto de derechos: cómo hacer compatibles la libertad y la igualdad, la libertad y la seguridad, la igualdad y la vida. Lo mismo ocurre con los principios de la bioética. Es decir que no sólo nos encontramos ante la dificultad de entender qué debe significar no hacer daño, hacer un bien, ser justo o respetar la autonomía en cada caso particular, sino que

el intento de hacer un bien puede poner en peligro el respeto a la autonomía, o el respeto a la autonomía puede acabar haciendo daño o siendo injusto.

Mantener el equilibrio de todos los principios es tan complejo como aplicarlos correctamente.

Quizá los conflictos más difíciles de resolver son los que plantea el principio de beneficencia, que puede chocar tanto con el de autonomía como con el de justicia.

Veámoslo con un poco de detalle.

3.1. *El principio de beneficencia contra el principio de autonomía*

Las convicciones religiosas —ya hemos aludido antes a los Testigos de Jehová— en ocasiones se oponen y prohíben determinadas terapias. La ley impone ciertos límites, por ejemplo, cuando el paciente es un menor que no puede decidir por sí mismo. Pero, en el caso en que el paciente sea mayor de edad y goce, por tanto, de autonomía moral, ¿qué se debe hacer con un testigo de Jehová que rehúsa una transfusión de sangre? ¿Dejarle? ¿Tratar de convencerle? ¿ Forzarle? Está claro cuál es su bien: su bien de acuerdo con la terapia médica al uso, pero no el bien que su religión le impone. ¿Debemos sacrificar la beneficencia a la autonomía? ¿Vale aquí la acusación de paternalismo?

Otro ejemplo frecuente de choque entre la beneficencia y la autonomía lo plantean los problemas provocados por el derecho a la confidencialidad o por el deber de secreto

profesional. ¿Qué debe hacer el médico cuando el paciente afectado por el SIDA se niega a que su familia —su mujer, su novia— conozca su enfermedad? ¿A qué confidencialidad obliga una epidemia que pone en peligro evidente la salud pública?

Finalmente —los casos podrían multiplicarse, pero sólo podemos referirnos a unos cuantos casos típicos—, pensemos en el enfermo de Alzheimer que, hastiado de vivir en el estado en que se encuentra, se niega a seguir comiendo porque prefiere morir. Imaginemos que su familia está de acuerdo con la postura del paciente. ¿Dónde está ahí la beneficencia? ¿Dónde empieza y dónde acaba la autonomía?

3.2. *El principio de beneficencia contra el principio de justicia* *

Puesto que la salud es un bien público, reconocerlo como derecho básico significa garantizar a todos la protección de la salud. Como, por otra parte, los recursos son escasos, es inevitable calcular costes, beneficios, riesgos, teniendo en cuenta no sólo intereses individuales sino intereses colectivos. Las terapias muy caras, como los trasplantes, deberán tener limitaciones; ciertas prácticas como la rehabilitación de recién nacidos cuando éstos tienen poquísimas posibilidades de supervivencia, no podrán aplicarse sistemáticamente; ciertos pro- cedimientos diagnósticos tendrán que divulgarse con mesura.

> Unir la beneficencia individual y la colectiva no es el resultado de un cálculo matemático donde todo cuadra. Siempre hay que sacrificar algo.

Por eso es difícil conjugar ambos principios, beneficencia y justicia, porque el bien de unos tiene casi inevitablemente como consecuencia el abandono de otros. Una cuestión que si a nivel nacional plantea problemas, éstos adquieren dimensiones escandalosas cuando la pensamos a nivel internacional.

Los ensayos clínicos permiten contemplar la relación entre beneficencia y justicia desde una perspectiva distinta pero no menos angustiosa. Los sujetos participantes en un ensayo saben que se prestan a un experimento que probablemente no les beneficie a ellos directamente, pero que puede redundar en beneficio de futuras generaciones. El beneficio, de haberlo, no será para el sujeto que entra en el ensayo, sino para otros. De algún modo, la beneficencia esperada coincide aquí con la justicia, en la medida en que el bien social tiene que estar por encima del bien individual. Sin embargo, no es legítimo someter a nadie a un experimento de este tipo sin consultarle previamente, informarle bien y solicitar su consentimiento.

·. EL CONCEPTO DE PERSONA*

Por lo visto hasta ahora, podemos darnos cuenta de que

> las decisiones que tomemos ante preguntas como las planteadas dependen del concepto de **persona** que tengamos.

Si el objetivo de la ética —como nos enseñó Kant— es respetar a la persona, tratándola siempre como un fin en sí, tenemos que aclararnos sobre qué significa eso ante una práctica que como la médica siempre manipula de algún modo a las personas.

Si hablamos de bioética es porque las ciencias especializadas son incapaces de dar respuesta a todas las cuestiones que se nos ocurren. Entre ellas, está la definición de persona. ¿Qué es la dignidad humana personal? ¿Cómo se la respeta? ¿En qué consiste la identidad personal? ¿Cuándo empieza y acaba la vida humana?

La ciencia no tiene ni podrá tener respuesta a preguntas como éstas que, en el fondo, son preguntas metafísicas. Tampoco la filosofía puede dar respuestas indiscutibles. Pero sí puede aventurar teorías, puntos de vista, opiniones. Puede, sobre todo, argumentarlos, dar razones a favor de una u otra perspectiva. En realidad, los filósofos lo han hecho siempre. En el fondo de toda teoría filosófica hay una concepción de la persona.

La tendencia actual, como consecuencia de la tecnificación de la vida, es a la reducción del «sujeto» a la calidad de mero «objeto», a la «reificación» de la persona. Muchas veces nos quejamos de que somos simples números o simples órganos para la medicina. ¿Dónde está el valor, la personalidad, el ser de cada uno?

La persona —del griego *prosopon*, que significa a la vez «rostro» y «máscara»— es el ser que se pertenece a sí mismo, que no es reductible a algo distinto de sí como mero objeto. Esta auto-pertenencia es el núcleo de la conciencia y de la libertad o autonomía.

> Desde un punto de vista ético, la persona posee una dignidad intrínseca según la cual es ilegítimo tratarla como si fuera una cosa.

Este valor que hay que reconocerle al ser humano por el hecho de serlo le hace sujeto de unos derechos fundamentales que son los «derechos humanos».

La dignidad que define a la persona humana ha sido caracterizada de forma distinta a lo largo del pensamiento. Mientras se entendió a la persona como portadora de un fin, un *telos*, que debía realizar, la concepción de persona, desde el punto de vista de su dignidad intrínseca, se hizo depender de dicho fin.

Aristóteles concibió la «excelencia» humana como «ciudadanía». El hombre virtuoso era el buen ciudadano. Adquirir las virtudes de la ciudadanía era el fin de la persona.

En la Edad Media, la filosofía cristiana hizo depender la dignidad humana de

Dios, su creador. El fin del hombre era realizar el mandato divino, en eso consistía su excelencia o su dignidad.

Con la Modernidad se complica la posibilidad de concebir a la persona de acuerdo con un fin preciso. El pensamiento moderno se separa de la religión y entiende a la persona básicamente como «individuo libre». La dignidad está en el buen uso de la autonomía o de la libertad, con la dificultad de que ese «buen uso» no es del todo precisable. Como bien dice Stuart Mill, el individuo es libre para hacer lo que quiera salvo hacer daño al otro.

Eso, el daño al otro, la libertad del otro, es el único límite a la propia libertad.

La concepción moderna de la persona es aún la nuestra. Una concepción que considera al ser humano como sujeto de derechos y obligado a respetar los derechos de los demás. No es un criterio demasiado preciso, como hemos visto, para dotar de contenido y de significado a los principios de beneficencia o no maleficencia o para resolver los dilemas que plantea la puesta en práctica de todos los principios de la bioética.

El filósofo H. Tristram Engelhardt[3] distingue entre «las personas en sentido estricto» y «la vida biológica humana». Las «personas en sentido estricto» son seres autoconscientes, racionales, libres y capaces de juicio moral. Si aceptamos tal definición, habrá que preguntarse si los fetos, los recién nacidos o las personas con deficiencias mentales graves son personas. O si existen grados en el ser persona o en la dignidad de las mismas.

Puesto que no es la ciencia la que puede resolver nuestras dudas, tal vez habrá que concluir que

el concepto de persona moderna es un concepto abierto cuyo futuro lo construiremos con nuestras decisiones.

Más que partir de una idea de persona que nos tranquilice, hay que pensar en la responsabilidad de aceptar o rechazar todas las posibilidades que ofrecen las nuevas técnicas aplicadas a la vida humana. ¿Qué tipo de persona, qué tipo de sociedad queremos? Es una pregunta que no debe abandonar a la reflexión sobre los experimentos y avances que pueden ser un progreso o una amenaza para la vida humana.

5. LA CALIDAD DE VIDA

El concepto de persona de nuestro tiempo está muy ligado a eso que llamamos **«calidad de vida»** y que tiene que ver con el hecho de que nuestras necesidades son

imparables. No damos valor a la mera supervivencia vital, sino que exigimos que la vida tenga una calidad. En eso consiste la dignidad de la vida moderna: en una vida digna de ser vivida.

La idea de calidad de vida añade más complejidad si cabe a la concepción de la persona. La calidad de vida la define cada cual, es un concepto subjetivo, que difícilmente se ajustará a unas medidas objetivables.

La bioética utilitarista ha establecido unos parámetros —*Qualy*— para determinar la calidad de vida de los pacientes y poder aplicar, a partir de ellos, el principio utilitarista de maximización de la utilidad o del beneficio. Aunque no dudamos del servicio que puede obtenerse de la puesta en práctica de métodos como el de los *Qualy*, no hay que olvidar que, porque tratamos con personas, la calidad de la vida siempre es algo más complejo que el resultado de una simple encuesta.

La calidad de vida, junto a la autonomía de la persona, pone de manifiesto que cada uno es últimamente el sujeto de su propia vida y que a él compete decidir sobre ella.

Pero, al mismo tiempo, sabemos que nadie vive aislado y que la vida propia vale también por la relación que existe entre nuestra vida y la de los demás. De ahí que las decisiones en bioética no pueden considerarse ni exclusivamente subjetivas —cada cual decide sobre su vida— ni exclusivamente sociales o comunitarias —los demás deciden por mí—. Ambas dimensiones deben ser tenidas en cuenta y hacer que converjan. Al decidir, por ejemplo, sobre la aplicación de la eutanasia a un individuo que la solicita, nuestra decisión afecta, por supuesto, a tal individuo, pero también afecta a la concepción de la persona y de la vida de toda la comunidad. No olvidemos que las decisiones siempre sirven de precedente, que, por decirlo así, construyen futuro.

Existe un grupo de derechos humanos que se denominan de la «tercera generación». Es la tercera generación de derechos, teniendo en cuenta que la «primera generación» fue la de los derechos civiles y políticos —derechos de la libertad—, la «segunda generación» fue la de los derechos sociales —derechos de la igualdad—. A estos últimos derechos se los llama los «derechos de la solidaridad».

Son estos derechos los que pretenden en incidir en la calidad de vida como requisito que no se puede obviar al valorar la vida humana. El derecho a decidir sobre la propia muerte, a rehusar un tratamiento especialmente agresivo, el derecho a disfrutar de un medio ambiente depurado, a interrumpir la carrera de armamentos, constituyen formas de tratar de preservar la libertad ante amenazas derivadas de las nuevas tecnologías, pero a preservarla en solidaridad con los demás y, a ser posible, no con los más próximos a nosotros, sino con todo el mundo. Aquí es donde convendría celebrar la tan mentada y denostada globalización.

6. Los comités éticos

Es Habermas[4] quien ha dicho que la ética de nuestro tiempo es una ética basada en la comunicación. Dada la dificultad de encontrar respuestas unánimes y convincentes, dada la imposibilidad de tener la garantía de que no nos equivocamos en nuestras decisiones, la única vía es el diálogo democrático.

Los **comités éticos** son organizaciones destinadas a institucionalizar el diálogo sobre cuestiones de bioética. Existen diversos tipos de comités éticos.

6.1. *Comités nacionales e institucionales*

El primero fue el Consejo de Investigación Médica del Reino Unido, creado en 1962 y que produjo, en 1982, el famoso *Informe Warnock* sobre la reproducción asistida, el primer documento de carácter ético sobre la materia. En Estados Unidos empezaron a crearse «comités nacionales de ética» a partir de los años 70 y, posteriormente, en distintos países europeos. En España se constituyó en 1985 la Comisión Especial de Estudio de la Fecundación *in vitro* y la Inseminación Artificial Humanas, y algunos organismos institucionales han establecido comisiones éticas asesoras para la consulta de los problemas que van apareciendo.

6.2. *Comités éticos de investigación clínica*

La ley del Medicamento (1990) obliga a la creación de unos comités que evalúen los aspectos metodológicos, éticos y jurídicos de los protocolos de ensayos clínicos. No se trata de comités propiamente «éticos», puesto que el trabajo que deben realizar es la evaluación científica, y no sólo ética, del ensayo clínico propuesto. Un apartado del ensayo clínico tiene que ver con la información al paciente y el consentimiento del mismo. Desde el punto de vista ético, éste es el aspecto más delicado, si bien hay que reconocer que el conjunto del ensayo puede plantear asimismo dilemas con dimensiones éticas, como la legitimidad del placebo, la valoración de los posibles riesgos o la pertinencia del mismo ensayo desde un punto de vista de justicia distributiva.

6.3. *Comités asistenciales* *

No son todavía prescriptivos desde un punto de vista jurídico por lo que su existencia en los hospitales es aún bastante esporádica. La función de estos comités es debatir sobre los conflictos que surgen en el día a día del hospital y que obligan a

adoptar actitudes, establecer criterios o tomar decisiones tanto respecto al tratamiento del enfermo como a la información que debe recibir él o a sus familiares.

Característica de todos los comités es su composición interdisciplinar. Constituyen un equipo integrado por médicos, farmacólogos, personal de enfermería, así como personas ajenas a las profesiones sanitarias. La interdisciplinariedad asegura una cierta independencia e imparcialidad de criterios.

La remisión de los problemas a los comités de ética pone de manifiesto la necesidad de dialogar y debatir sobre temas que no pueden tener soluciones ni respuestas predeterminadas.

Un punto de referencia para la discusión de los comités éticos son **los códigos éticos** o **deontológicos** que se van elaborando tanto para regular el funcionamiento de los propios comités, como para establecer los principios que deberán tenerse en cuenta para evaluar los casos que se presenten.

Los códigos éticos o deontológicos suelen consistir en enunciados de principios muy generales y, en cualquier caso, precisan de interpretaciones ajustadas a la situación concreta. Los cursos de bioética no pueden prescindir del «análisis de casos» como forma de acercarse a los problemas más reales. Los comités constituyen la ocasión de discutir los problemas que realmente suscita la práctica médica, así como de llegar a conclusiones consensuadas. La única forma de ir avanzando en el terreno de la bioética.

'. LOS CÓDIGOS ÉTICOS

Además de los Códigos Deontológicos de los Colegios de Médicos que cuentan con una larga trayectoria, conviene destacar los documentos que, a modo de códigos, han marcado hitos en la todavía muy breve historia de la bioética.

Declaración de Sidney (Australia, 1968), sobre la determinación del momento de la muerte.

Informe edel Comité para la Investigación y la Embriología Humanas (Informe Warnock, Londres, 1984).

Carta de Derechos y Deberes del paciente (Instituto Nacional de la Salud, España, 1984).

Convenio relativo a los Derechos Humanos y la Biomedicina (Consejo de Europa, 1996).

Declaración Universal sobre el genoma Humano y los Derechos Humanos (Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura, 1997).

RESUMEN

No todo lo técnicamente posible es éticamente legítimo. La bioética desarrolla dicho principio confrontándolo con los retos de la biotecnología.

A la luz de los temas que son objeto de preocupación de la bioética hay que ir descubriendo el significado que tienen para nosotros los principios de no maleficencia, beneficencia, autonomía y justicia.

Los conceptos de persona y calidad de vida son un supuesto irrenunciable de la bioética. La indeterminación que caracteriza a ambos conceptos no puede ser obstáculo para tratar de responder a los problemas y conflictos planteados por las ciencias y las técnicas de la vida.

Los códigos y los comités éticos constituyen el principio para la puesta en práctica de una ética que sólo puede basarse en el diálogo.

El filósofo Hans Jonas[5], en su *El principio de responsabilidad* ha reformulado el imperativo categórico kantiano de esta forma que muy bien puede servir como imperativo de la bioética:

> Obra de tal modo que los efectos de tu acción sean compatibles con la permanencia de la vida humana auténtica en la Tierra.

ACTIVIDADES

1. Analice casos clínicos a la luz de los principios de la bioética tratando de ver los conflictos que se plantean.
2. Vea la película *En estado crítico* y comente o discuta las cuestiones éticas que plantea.

EJERCICIOS DE AUTOEVALUACIÓN

1. ¿ Cree que la fertilización *in vitro* debería ser cubierta por la seguridad social? Argumente las razones en pro y en contra utilizando los principios expuestos en este capítulo.
2. Explique la importancia de la información al paciente como forma de respetar su autonomía. ¿Cree que la práctica del consentimiento informado que se realiza en los hospitales es la adecuada? ¿Qué insuficiencias o defectos le ve?
3. Confronte la idea de salud pública (a propósito del SIDA, tabaquismo, alcoholismo, drogas) y el principio de la autonomía individual.
4. Explique de qué forma la concepción que tengamos de la persona y de la calidad de vida determina nuestra posición sobre el aborto y la eutanasia.
5. ¿ Cree que los comités éticos sirven al objetivo de discutir y tratar de resolver los problemas que se plantea la bioética?

1. Conviene preguntarse si la esterilidad debe ser vista como una patología igual a otras enfermedades más «clásicas». Es un hecho que, a medida que la sociedad progresa científica y técnicamente, a medida que mejora la calidad de vida de la gente, aumentan también sus necesidades. Lo que antes no era visto como una enfermedad curable, ahora lo es.

Sin embargo, el principio de justicia nos obliga a concretar necesidades básicas. La escasez de recursos fuerza a priorizar tratamientos y a distinguir las terapias imprescindibles de las que no lo son.

Ejemplos como el de Oregon y los criterios allí utilizados para establecer una lista de las prioridades sanitarias pueden servir de base para argumentar a favor o en contra de la inclusión de la fertilización in vitro entre las prestaciones cubiertas por la Seguridad Social.

Hay que situar esta cuestión en el contexto del posible conflicto entre el principio de justicia y el principio de beneficencia. También verlo a la luz de la dificultad de definir la calidad de vida. Es evidente que las técnicas de fecundación artificial benefician al individuo. También lo es que un sistema público de salud debe asegurar las necesidades más básicas. ¿Lo es la fecundación artificial?

2. Los protocolos de ensayos clínicos incluyen una hoja de información al paciente seguida de una hoja de consentimiento.

Para contestar a esta cuestión convendría analizar esas hojas informativas y ver si son efectivamente comprensibles para el paciente y si la información es correcta y completa.

También convendría ver en qué otras ocasiones y situaciones, el médico solicita el consentimiento del paciente y si lo hace justificada y adecuadamente.

Sin duda, el consentimiento informado es la forma externa más explícita de reconocimiento de la autonomía del paciente. Ahora bien, ¿puede decirse que siempre es así? No todos los pacientes son iguales ni pueden entender la información que se les da. ¿No puede ser el consentimiento informado una excusa para desresponsabilizar al médico y defenderse de posibles acusaciones?

Dado que no todos los pacientes son iguales y no todos reaccionan del mismo modo ante el conocimiento de la enfermedad, ¿no debería hablarse más de una información «diversificada»? Explicar la importancia que tiene el diálogo, la conversación, la relación médico-paciente en esta cuestión.

3. La idea de salud pública es necesaria, pero puede ser fundamentalista y totalitaria. Un ejemplo es el llamado «problema de la droga». Razones de moral y salud pública llevaron a prohibir el consumo y el tráfico de drogas, que estuvo libre de legislación durante siglos. Razones económicas o de una mal entendida «justicia distributiva» pueden llevar a estigmatizar a los fumadores o bebedores como personas que, por voluntad propia, constituyen una carga para el sistema público de salud.

Hay que ver estas limitaciones de la libertad individual o de excesivo paternalismo

desde la perspectiva del concepto de libertad definido por Stuart Mill. Según tal definición, sólo el daño al otro —nunca el daño a uno mismo— justifica la intervención en las libertades. Una ética utilitarista, según la cual es bueno lo que maximiza el bienestar de la mayoría, puede asimismo fundamentar determinadas concepciones de la salud pública.

Otro tema a considerar es el de la confidencialidad con respecto a enfermedades contagiosas, como el SIDA. Si no es legítimo estigmatizar a los afectados por una patología por razones mal llamadas «morales», sí lo es, desde la defensa de los principios de no maleficencia y beneficencia, romper la obligación de confidencialidad cuando está en peligro la salud de otras personas.

4. Se trata de explicar que la definición de persona no es una cuestión científica que pueda ser resuelta desde parámetros biológicos. Los derechos del feto o del embrión no son totalmente equiparables a los derechos del nacido. Uno es libre de tener las convicciones y creencias que le parezcan adecuadas sobre estas cuestiones, pero dado que no hay una solución científica y objetivable, hay que tener claro que las creencias son sólo creencias y no son generalizables.

No obstante —como bien argumenta Ronald Dworkin en su excelente libro *El dominio de la vida*—, si bien hay que respetar la libertad de creencia de los individuos, el estado tiene asimismo la obligación de defender la vida de las personas, y también de los fetos o embriones. Ambos derechos, el de la libertad y el de la vida, son a veces conflictivos y respetarlos a la vez puede forzar a poner límites a las libertades.

En cuanto a la eutanasia, hay que distinguir entre la que es solicitada por el individuo que se ve en situación desesperada o terminal, y la de aquel que necesita ayuda para poder morir. La protección de este último es fundamental por parte de un estado que debe proteger la vida de todos los individuos.

Respecto a este último punto, podría analizarse el llamado «Testamento vital» y exponer razones a favor y en contra del mismo.

5. La misma dificultad de dar a cada una de las preguntas anteriores respuestas tajantes y definitivas, lleva a considerar que los llamados «comités éticos» son imprescindibles.

En una sociedad liberal y plural, la indeterminación con respecto al «qué debemos hacer» no nos exime de tomar decisiones, aunque éstas sean revisables y corregibles. Los comités éticos permiten discutir y consensuar puntos de vista. Se acogen a la democracia que, como pensaban los griegos, no es el mejor régimen de gobierno en términos absolutos, pero sí el único legítimo habida cuenta que no somos sabios ni omniscientes y que no nos movemos en el terreno de la verdad sino en el de la mera opinión. Contrastar ideas es la único forma de llegar a propuestas aceptables para todos.

GLOSARIO

Autonomía: Principio de la bioética que prescribe el respeto a la libertad o capacidad de decidir de las personas.

Beneficencia: Principio de la bioética que prescribe la atención al bien del paciente o al

bien de las personas en la práctica médica y en el desarrollo científico y técnico.

Bioética: Es la disciplina que estudia los problemas éticos planteados por las ciencias de la vida.

Calidad de vida: Una vida que tiene calidad es un vida digna. La bioética no se propone proteger vidas humanas en un sentido meramente cuantitativo, sino defender la calidad que merece la vida humana.

Código ético (o código deontológico): Conjunto de normas o principios básicos de una determinada práctica profesional.

Comité ético: Organización destinada a discutir y, eventualmente, tomar decisiones, sobre aspectos éticos relacionados con la protección de la vida humana.

Justicia: Principio de la bioética que prescribe una distribución equitativa de la protección sanitaria y de la atención a las necesidades de la vida humana.

No maleficencia: Principio de la bioética que prescribe no hacer daño en el ejercicio de la práctica médica o en el desarrollo científico y técnico.

'ersona: Es el sujeto de la ética, esto es, el ser humano como individuo digno de ser respetado y tratado como un fin y no sólo como un medio.

BIBLIOGRAFÍA

ANDORNO, R. (1998). *Bioética y dignidad de la persona*. Madrid: Tecnos.

BEAUCHAMP, T. L.; CHILDRESS, J. F. (1979). *Principies of Biomedical Ethics*. New York: Oxford University Press.

BOLADERAS, M. (1998). *Bioética*. Barcelona: Síntesis.

CAMBRÓN, A. (1998). «Funciones y limitaciones de las Comisiones nacionales de Bioética», en: María Casado (ed.). *Bioética, derecho y sociedad*. Madrid: Trotta.

CASADO, M. (1994). *La eutanasia. Aspectos éticos y jurídicos*. Madrid: Reus.

— (ED.) (1996). *Materiales ede Bioética y derecho*. Barcelona: Cedecs.

— (ED.) (1998). *Bioética, derecho y sociedad*. Madrid: Trotta.

CHARLESWORTH, M. (1996). *La bioética en una sociedad liberal*. Madrid: Cambridge University Press.

DWORKIN, R. (1994). *El dominio de la vida. Una discusión acerca del aborto, la eutanasia y la libertad individual*. Barcelona: Ariel.

ENGELHARDT, H. T. (1995). *Los fundamentos de la bioética*. Barcelona: Paidós.

FOLCH, R. (1998). *Ambiente, emoción y ética. Actitudes ante la cultura y la sostenibilidad*. Barcelona: Ariel.

GÓMEZ, J. M. (ED.) (1997). *Ética del medio ambiente*. Madrid: Tecnos.

GRACIA, D. (1989). *Introducción a la bioética*. Madrid: Eudema.

HARRIS, J. (1998). *Supermány la mujer maravillosa. Las dimensiones éticas de la biotecnología humana*. Madrid: Tecnos.

OLIVÉ, L. (2GGG). *E l Bien, el Mal y la Razón. Facetas ede la Ciencia y la Tecnología*. México: Paidós.

PLATTS, M. (1999). *Sobre usos y abusos de la moral. Ética, SIDA y sociedad*. Barcelona: Paidós.
— (ed.) (1997). *Dilemas éticos*. México: Fondo de Cultura Económica.
PUYOL, A. (1999). *Justícia i salut. Ética per al racionament dels recursos sanitaris*. Barcelona: Universitat Autonoma de Barcelona.
SILVER, L. M. (1998). *Vuelta al Edén. Más allá de la clonación en un mundo feliz*. Madrid: Taurus.

CAPÍTULO VI

Ética en las ciencias sociales y humanas

Ambrosio Velasco
(Universidad Nacional Autónoma de México)

INTRODUCCIÓN

En este capítulo analizaremos y discutiremos distintos aspectos y problemas éticos de las ciencias sociales y humanas, desde diferentes perspectivas. Respecto a cada problema que formulemos se presentarán y discutirán posiciones antagónicas con el fin de promover la reflexión. En varias ocasiones se plantearán dilemas que no tienen una solución única y que demandan de cada lector una toma de posición al respecto.

En la primera sección se discutirán dos posiciones encontradas respecto a la posibilidad de plantear problemas éticos en las ciencias sociales y humanas consideradas como productos teóricos.

En la segunda parte se analizarán las cuestiones éticas que surgen en las ciencias sociales al considerarlas como actividad de investigación dirigida a fines epistémicos. Aquí analizaremos tanto los requerimientos de actitudes y estándares éticos que las ciencias sociales y humanas comparten con la naturales, así como las restricciones éticas específicas de la investigación en las ciencias sociales.

En el tercer apartado presentaremos brevemente los términos del debate entre dos grandes orientaciones de las ciencias sociales: las concepciones naturalistas y las hermenéuticas o comprensivas. Respecto a cada una de ellas se plantearán cierto tipo de

problemas éticos. En este análisis prestaremos especial atención a dilemas éticos que han surgido en el desarrollo de la tradición hermenéutica de las ciencias sociales y humanas.

Finalmente, discutiremos diferentes posiciones en torno al uso de las ciencias sociales para evaluar y elegir fines y cursos de acción en el ámbito ético y político.

OBJETIVOS

1. Comprender críticamente los argumentos que sostienen que toda ciencia en cuanto producto teórico carece de dimensión ética.
2. Analizar las razones que se dan para sostener que las interpretaciones y teorías sociales, a diferencia de las naturales, necesariamente desempeñan funciones evaluativas sobre los acontecimientos que estudian.
3. Comprender por qué la dimensión ética de la ciencia adquiere una relevancia central cuando se le considera como una actividad social dirigida a fines.
4. Saber qué tipo de actitudes y estándares éticos se requieren para que la actividad individual y colectiva de los científicos pueda realizar los fines epistémicos propios de las ciencias sociales.
5. Conocer los problemas éticos que se plantean en las concepciones naturalistas y hermenéuticas de las ciencias sociales.
6. Comprender los dilemas que se plantean dentro de las concepciones hermenéuticas de las ciencias sociales entre interpretación objetiva de las acciones y formas de vida social y la crítica ética de ellas.
7. Saber y calibrar las distintas posiciones respecto al uso de las ciencias sociales para la evaluación y elección de fines éticos y políticos, así como de los cursos de acción y proyectos para realizarlos.

. ASPECTOS ÉTICOS DE LAS CIENCIAS SOCIALES Y HUMANAS CONSIDERADAS COMO PRODUCTOS TEÓRICOS

> Por **ciencias sociales y humanas** entendemos todas aquellas que estudian las acciones de los seres humanos sea desde el punto de vista de las interrelaciones sociales (sociología, antropología social, economía, historia, ciencia política, pedagogía, lingüística, etc.), o bien considerando únicamente la conducta individual de las personas (psicología).

En cuanto ciencias, estas disciplinas buscan desarrollar conocimientos legítimos sobre su campo de estudio. El conocimiento científico que proporcionan las ciencias sociales puede adoptar diferentes expresiones tales como teorías, explicaciones, predicciones, hipótesis, descripciones, interpretaciones, narraciones, etc. Todas estas

distintas expresiones de las ciencias sociales son realizaciones parciales de valores de carácter eminentemente epistémico, tales como la verdad, la coherencia, la capacidad explicativa y predictiva, etc.

Pero las ciencias sociales y humanas también pueden orientarse más hacia la resolución de problemas psicológicos, pedagógicos, económicos, políticos, culturales y sociales en general, que los seres humanos afrontan continuamente.

1.1. *Concepciones que niegan la relevancia de la ética en las funciones epistémicas de las teorías científicas*

En capítulos anteriores se ha indicado ya que una opinión muy difundida es que los problemas éticos que se plantean en relación a las ciencias surgen precisamente en el ámbito de la aplicación del conocimiento científico a problemas prácticos, pero no en relación al conocimiento científico mismo, orientado exclusivamente hacia fines epistémicos. Discutiremos esta opinión en relación con las ciencias sociales y humanas. Es decir, según ella, al igual que la ciencias naturales, las ciencias sociales tienen que preservar la objetividad de las descripciones, explicaciones e interpretaciones, para lo cual debe evitarse toda consideración respecto a la aceptabilidad ética de la realidad social.

Así, al describir y explicar acontecimientos reales como las patologías psíquicas de los pacientes, o la pobreza de las poblaciones de países del tercer mundo, o las relaciones de dominación entre las economías altamente industrializadas del primer mundo y las de muchos países de Asia, África y América, o bien los regímenes dictatoriales que violan continuamente los derechos fundamentales de los ciudadanos en muchas naciones, o la destrucción y genocidio de los pueblos indígenas en América Latina, en todos estos casos tendríamos que esmerarnos en suspender todo juicio ético, toda valoración respecto a la injusticia que puede existir, si es que se requiere que nuestras descripciones y explicaciones sean consideradas como científicas.

Desde luego nadie negaría que los aportes científicos de la psicología, la economía, la ciencia política, la antropología, etc., puedan ser utilizados por acciones y programas orientados a transformar esas realidades humanas y sociales. Tal conocimiento aplicado, ciertamente, podríamos evaluarlo éticamente y considerarlo moralmente más deseable y superior a otros usos de las ciencias sociales que busquen meramente realizar intereses particulares de empresas o inclusive que busquen preservar esas situaciones de injusticia, moralmente reprobables. Pero en cuanto teorías e interpretaciones científicas, en cuanto conocimiento científico puro, las ciencias sociales no son susceptibles de evaluación ética, ni tampoco pueden emitir juicio valorativo alguno sobre acontecimientos que constituyen su objeto de estudio.

Esta opinión descansa sobre el supuesto de que es posible realizar descripciones, explicaciones, predicciones e interpretaciones de los hechos sociales con base en un lenguaje estrictamente descriptivo. Las tradiciones empiristas de las ciencias sociales

avalarían la existencia de este tipo de lenguaje descriptivo como se ha visto en el capítulo 1. Sin embargo, en el ámbito de las ciencias sociales y humanas podemos poner en cuestionamiento tal posibilidad.

Para ello recurriremos a un ejemplo de la ciencia política contemporánea que pone en evidencia la dimensión valorativa de los conceptos claves de la teoría política.

1.2. *Las funciones valorativas de las ciencias sociales: sobre la naturaleza descriptiva y evaluativa de los conceptos claves de las ciencias sociales y humanas* *

Varios filósofos que han analizado las características de los lenguajes de las ciencias sociales, específicamente de las teorías políticas, consideran que sus conceptos claves tienen tanto un sentido descriptivo como un sentido evaluativo.

Conceptos como el de democracia, libertad, justicia, autoritarismo, dictadura, etc. describen cierto tipo de acciones y arreglos institucionales, pero al mismo tiempo connotan cierta aceptación o rechazo de aquello que describen. Dada esta doble función,

> es difícil y quizás imposible realizar descripciones valorativamente neutras de los acontecimientos políticos relevantes.

Para ilustrar esta afirmación veamos un ejemplo.

Desde mediados de los años 50 los científicos políticos con una fuerte orientación empirista cuestionaron radicalmente las llamadas teorías clásicas de la democracia. Entre los representantes más importantes de estas teorías clásicas se cuentan a Rousseau[1], Tocqueville[2] y John Stuart Mill. Todos estos autores retoman la tradición republicana moderna (Maquiavelo, Harrington[3], Milton) y consideran que un rasgo esencial de la democracia es la virtud cívica de la mayoría de los ciudadanos.

Los politólogos empiristas como Lazarfeld y Berelson sometieron a rigurosa contrastación empírica la tesis de las teorías clásicas de que toda democracia requiere de una extensa virtud cívica. Para ello definieron operacionalmente el término de «virtud cívica» a través de indicadores de diferentes formas de participación política de la ciudadanía.

Los datos que obtuvieron por medio de entrevistas, sondeos de opinión y otras técnicas rigurosas de recolección de datos, proporcionaron amplia evidencia de que no existía en los Estados Unidos una extendida virtud cívica en la ciudadanía. Por el contrario, encontraron una gran apatía política entre los ciudadanos. Como consecuencia de esta investigación empírica Lazarfeld y Berelson no concluyeron que los Estados

Unidos de América no es un estado democrático, sino que las teorías clásicas de la democracia son falsas:

> «Los votantes individuales en la actualidad parecen incapaces de satisfacer los requerimientos para un sistema democrático de gobierno en los términos establecidos por los teóricos políticos. Pero el sistema democrático satisface ciertos requisitos de una organización política funcional… Esto sugiere que las teorías clásicas están equivocadas al concentrar su atención en el ciudadano individual. Lo que estas teorías soslayan son ciertas propiedades colectivas que residen en el electorado como una totalidad y en el sistema político y social donde opera el electorado».
> B. Berelson y P. Lazarfeld (1954, pág. 308)

En nuestro caso vemos que los politólogos tenían la alternativa de conservar el sentido descriptivo de democracia en la teoría clásica (ciudadanía con virtud cívica) y concluir que Estados Unidos no es una democracia porque la mayoría de los ciudadanos no satisfacen el requisito de participar de manera intensa, racional y responsable en los asuntos públicos relevantes; o bien podrían concluir que las teorías clásicas de la democracia son falsas y por ello resulta necesario cambiar el sentido descriptivo del concepto clásico de democracia, sustituyendo la virtud cívica del ciudadano por «virtudes sistémicas». En este último caso se asume que los Estados Unidos de América es una nación democrática.

Ambas conclusiones son lógicamente correctas y apegadas a una rigurosa metodología de contrastación empírica. Desde luego que son mutuamente excluyentes. Pero además, y esto es lo más importante, cada conclusión tiene inexorablemente implicaciones valorativas opuestas sobre la realidad que se está estudiando. La conclusión de Berelson y Lazarfelf legitima el sistema político norteamericano al considerarlo democrático, pues el término democracia tiene un sentido valorativo positivo, además desde luego del sentido descriptivo específico que hemos visto. Por el contrario la otra conclusión, que seguramente Tocqueville avalaría, resultaría crítica del sistema político norteamericano, pues le negaría su carácter democrático.

Así pues, este ejemplo pone en entredicho la supuesta neutralidad ética de ciencia política pura.

> Debido al carácter evaluativo de los conceptos claves de la teoría política, al sacar una conclusión del proceso de contrastación empírica de una teoría necesariamente estamos haciendo un juicio evaluativo de la realidad política que describimos o explicamos, querámoslo o no.

Estas características descriptivas y evaluativas de los conceptos claves de las teorías políticas que necesariamente involucran juicios de valor sobre los objetos de estudio no son privativos de la ciencia política, sino que también son distintivos de los conceptos claves de las demás ciencias sociales y humanas.

Así por ejemplo, el reciente Premio Nobel de economía Amartya Sen[4], al analizar las dimensiones éticas del concepto de «bienestar» concluye su libro *Sobre ética y economía* con la siguiente consideración:

> « He intentado argumentar que la economía del bienestar se puede enriquecer sustantivamente prestando más atención a la ética, y que el estudio de la ética también puede beneficiarse de un contacto más íntimo con la economía. Asimismo, he mantenido que también se puede ayudar a la economía predictiva y descriptiva dando más cabida a la economía del bienestar en la determinación del comportamiento. No he intentado argumentar que cualquiera de estas dos posibilidades sea especialmente fácil. Ambas contienen ambigüedades profundamente arraigadas, y muchos de los problemas son inherentemente complejos; por el contrario, el motivo se encuentra en las ganancias derivadas de ello. He mantenido que se puede esperar que éstas sean bastante importantes».
>
> A. Sen (1989, pág. 105)

En este sentido, contrariamente a la opinión empirista dominante que describimos más arriba, considero que

la reflexión ética sobre el objeto de estudio no solo no amenaza la objetividad del conocimiento científico y contradice los criterios de teoricidad sino que, por el contrario, complementa los criterios estrictamente metodológicos, al hacer explícitos los juicios de valor que de otra manera permanecerían implícitos fuera del alcance de la argumentación racional.

Desde luego que la argumentación racional de los juicios éticos sobre la realidad social es un problema complejo y controvertido. Lo analizaremos más adelante.

Hasta ahora hemos visto dos concepciones opuestas sobre la relevancia de los problemas éticos en relación con las ciencias sociales como productos resultantes de la actividad científica. En la siguiente sección analizaremos los problemas éticos que se plantean con relación a la ciencia social como actividad de los científicos y sus comunidades.

2.PROBLEMAS ÉTICOS EN LA ACTIVIDAD DE LOS CIENTÍFICOS SOCIALES

2.1. *El giro de la concepción de la ciencia como producto a la ciencia como actividad*

Resumiremos el giro dado en la filosofía de la ciencia del siglo XX y que se ha analizado más detenidamente en el capítulo 1. Desde el auge del positivismo lógico hasta los años 50 predominó la concepción filosófica de la **ciencia como producto**, como un sistema de enunciados, o teorías constituidos por lenguajes especializados y validados a través de procedimientos metodológicos específicos. Estos productos trascienden a sus

productores, los científicos, cuya actividad apenas sí era considerada por la reflexión filosófica. Se trataba como diría Popper de una epistemología de la ciencia sin sujeto cognoscente.

Hacia fines de los años 50 apareció el importante libro de Michael Polanyi *Personal Knowledge*, en el que se argumenta sobre la necesidad de revalorar la actividad personal de los científicos, resaltando la importancia del estudio de las dimensiones subjetivas e intersubjetivas de la ciencia. Los compromisos, las pasiones, las habilidades personales son tan importantes para el desarrollo racional de la ciencia como los rigurosos métodos de contrastación empírica de las hipótesis.

Pocos años después, Thomas Kuhn[5] radicalizó el giro de la ciencia como producto a la **ciencia como actividad** de los científicos, centrando la atención en la reconstrucción histórica y sociológica de las comunidades científicas. El impacto que tuvo este giro, especialmente a partir de la publicación en 1962 de su libro *La Estructura de las Revoluciones Científicas*, promovió significativamente el planteamiento de problemas éticos de la actividad científica. La tesis básica de Kuhn de que la existencia de compromisos de los científicos con un conjunto de valores compartidos por la comunidad científica en un paradigma es una condición necesaria para el progreso normal de la ciencia (la «ciencia normal» que hemos visto en el capítulo 1), conlleva ubicar los problemas éticos en el centro del análisis de la racionalidad científica.

2.2. *Aspectos éticos de la actividad científica comunes a las ciencias naturales y a las ciencias sociales*

Entre los valores compartidos por las comunidades científicas se destacan la precisión, la verdad, el alcance explicativo, la sencillez, la capacidad heurística, entre otros. Todos estos **valores epistémicos** requieren para su realización de ciertas actitudes y de la observancia de códigos morales.

Es muy interesante resaltar que desde principios del siglo XX, en los años previos al positivismo lógico, Pierre Duhem[6] llamaba la atención sobre estas actitudes morales, entre las que destacaba la humildad del científico para evitar «la vanidad que hace a un físico ser demasiado indulgente con su propio sistema y demasiado severo respecto a los sistemas de otros científicos». Por ello, afirmaba que

> « el éxito de la crítica experimental de una hipótesis está subordinada a ciertas condiciones morales. Con el fin de valorar correctamente la adecuación de la teoría física con los hechos, no es suficiente ser un buen matemático y un experimentador hábil; uno debe ser también un juez imparcial y comprensivo».
>
> P. Duhem (1954, pág 218)

Es importante enfatizar que, desde la perspectiva de Duhem, la metodología resulta dependiente e instrumental de las actitudes morales relevantes del científico. Esta

idea formulada en 1906 ha cobrado en la actualidad una amplia aceptación, pese al auge del empirismo lógico:

> «No se puede siquiera infravalorar el hecho de que el compromiso de la investigación de la verdad comporta una serie de actitudes que, también desde el punto de vista simplemente intuitivo, resultan moralmente apreciables: honestidad intelectual, espíritu de sacrificio, orden y disciplina, perseverancia, disponibilidad para aceptar críticas, espíritu de colaboración y humildad, son hábitos morales de la práctica de la investigación científica pura y que son distintos del simple respeto de las reglas del método científico, las cuales poseen un carácter estrictamente instrumental en referencia a la obtención de un conocimiento científico objetivo y riguroso. Este hecho indica que el perseguir un valor arrastra consigo actitudes morales positivas».
>
> E. Agazzi (1996, pág. 239)

Estas actitudes morales se han convertido en estándares éticos del comportamiento científico no sólo para las ciencias naturales, sino también para las ciencias humanas y sociales. En este sentido,

no habría una diferencia significativa en las actitudes, códigos y estándares éticos de la actividad de los científicos en el ámbito de las ciencias naturales y en el campo de las ciencias sociales.

No abundaremos más en estos aspectos éticos comunes, pues ya se tratarán más detenidamente en el siguiente capítulo. Lo que cabría preguntarse es si hay algunos problemas éticos específicos de la actividad de los científicos en las ciencias sociales. Considero que sí los hay y son muy importantes.

2.3. *Aspectos éticos específicos de la actividad de los científicos sociales* *

A diferencias de las ciencias naturales, las ciencias sociales estudian las acciones de seres humanos. Esta peculiaridad impone límites importantes en la investigación, especialmente en los procesos experimentales, pues no pueden tomarse a las personas sólo como objetos de estudio, sino que debemos reconocerlas precisamente como personas con derechos bien definidos, incluyendo desde luego el respeto a sus formas de vida, a su autonomía y a su privacidad.

Por esta razón resulta éticamente inadmisible realizar experimentos que pongan en riesgo la calidad de las formas de vida de las personas o su tranquilidad.

En este sentido, por ejemplo, no puede aceptarse el diseño de experimentos para

someter a prueba teorías económicas que puedan tener como consecuencia un empobrecimiento de algún sector de la población afectada. Ni siquiera serían aceptables tratamientos experimentales en psiquiatría que pusieran en riesgo la autonomía de los pacientes. (Recordemos el caso tratado por la película *La naranja mecánica* de Stanley Kubrick.)

Aún a través de técnicas de obtención de datos que no involucran una clara manipulación de las personas, como pueden ser las entrevistas y los cuestionarios, es éticamente necesario que los sujetos involucrados otorguen su consentimiento para que podamos obtener y usar la información requerida para fines de nuestra investigación. Para ello es necesario que se cumpla también aquí el principio del consentimiento informado del que se hablaba en el capítulo 5. Las personas involucradas deben tener información clara de la investigación que se está realizando, de sus objetivos y posibles implicaciones y, con base en esta información, decidan voluntariamente colaborar en la investigación.

Además del consentimiento explícito de las personas que son estudiadas, es importante preservar en lo posible el anonimato de los individuos involucra- dos para respetar su privacidad e intimidad.

Estas restricciones de carácter ético pueden tener implicaciones en la objetividad de los datos que se obtengan, pues las respuestas que las personas puedan dar en una entrevista o en un cuestionario pueden cambiar, si las personas conocen las características y fines de la investigación que se realiza. Así, por ejemplo, si se trata de un sondeo de opinión entre los ciudadanos sobre el desempeño del gobierno es muy factible que las respuestas de los ciudadanos no sean del todo sinceras, sino que respondan estratégicamente para presionar al gobierno para que brinde un mejor servicio.

Este riesgo de deformación de la información no constituye razón alguna para violentar el deber ético de investigadores y encuestadores de informar cabalmente a las personas sobre la naturaleza y fines de la investigación. Los riesgos deben de ser afrontados con estrategias metodológicas, como preguntas de control, que sirvan para detectar y eventualmente corregir los sesgos de las respuestas. Sin embargo, debemos ser conscientes que aún estas técnicas metodológicas de control involucran ciertos problemas éticos, pues en el fondo el investigador social realiza preguntas para identificar ciertas actitudes y comportamientos de las personas —por ejemplo respuestas insinceras o estratégicas— que ellas preferirían mantener ocultas. Se trata en el fondo de un problema de difícil solución para el cual no hay normas éticas fijas y generales, sino que se requiere en cada caso de la reflexión y capacidad de juicio del investigador.

Hasta aquí hemos analizado las relaciones de la ciencias sociales con la ética sin plantearnos el problema de si las **ciencias sociales** y **humanas** son o no diferentes a las ciencias naturales desde un punto de vista epistémico y metodológico. Ciertamente nos hemos referido en la segunda sección de este capítulo a diferencias importantes en el lenguaje de los enunciados y teorías en las ciencias naturales y en las ciencias sociales y hemos sacado importantes conclusiones de ello. Asimismo, hemos señalado diferencias

respecto a las características de los fenómenos naturales y de las acciones sociales, y también hemos planteado problemas éticos específicos de la investigación social. Pero no hemos planteado diferencias epistémicas y metodológicas fundamentales entre los fines y procesos metodológicos de las ciencias sociales y de las ciencias naturales. Para decirlo en términos propios de la filosofía de las ciencias sociales, aún no hemos planteado el problema del **dualismo** o **el monismo metodológico y epistemológico** y los problemas éticos relevantes que se derivan de asumir una u otra posición. En la siguiente sección trataremos estos asuntos.

›. PROBLEMAS ÉTICOS EN LAS CONCEPCIONES NATURALISTAS Y HERMENÉUTICAS DE LAS CIENCIAS SOCIALES Y HUMANAS

Desde el siglo XIX se ha discutido intensamente si las **ciencias sociales y humanas** son distintas a las ciencias naturales o realmente no hay entre ellas diferencias significativas. A las posiciones que defienden la tesis de que las ciencias sociales son epistémica y metodológicamente indistintas de la naturales se las denomina **concepciones naturalistas**, mientras que a las posiciones que afirman la especificidad epistémica y metodológica de las ciencias sociales frente las naturales se las denomina comúnmente **hermenéuticas** o comprensivas.

Ejemplos de posiciones naturalistas podemos encontrarlos claramente en los fundadores de la sociología como Auguste Comte[7] y Émile Durkheim[8], y en nuestro siglo en el positivismo lógico, especialmente Otto Neurath[9], así como todo el conductismo contemporáneo en la psicología, la sociología y la ciencia política. Por otra parte, podemos citar como ejemplos paradigmáticos de las posiciones comprensivas o hermenéuticas a autores como Wilhem Dilthey[10] en historia, Max Weber, Alfred Schütz y Peter Winch en sociología.

3.1. *Problemas éticos ede las concepciones naturalistas de las ciencias sociales*

> La tesis principal de la posiciones **naturalistas** es que, al igual que las ciencias naturales, las sociales buscan explicar causalmente la conducta de los seres humanos, para lo cual requieren descubrir leyes.

Asimismo, consideran que los procedimientos metodológicos son esencialmente los mismos en las ciencias naturales y en las ciencias sociales **(monismo metodológico)**, ya que en ambos casos se requiere el uso de un lenguaje descriptivo que permita la formulación y contrastación empírica de hipótesis precisas.

Los problemas éticos que se plantean en estas concepciones son del mismo tipo que los que surgen en las ciencias naturales y que ya hemos tratado en las secciones

anteriores. Cabe recordar que entre estos problemas destacan aquellos relativos a la ciencia aplicada y aquellos que surgen en relación con la actividad de los científicos.
3.2. *Problemas éticos en las tradiciones hermenéuticas de las ciencias sociales*

La tesis principal de las posiciones hermenéuticas consiste en afirmar que, a diferencia de las ciencias naturales, en el ámbito de las ciencias sociales y humanas se busca comprender las acciones humanas, para lo cual se requiere interpretar el significado de las acciones sociales en función de motivos subjetivos o bien de reglas íntersubjetivas.

Dada esta finalidad comprensiva, las ciencias sociales necesariamente tienen que recurrir a metodologías distintas de las de las ciencias naturales (dualismo metodológico).

Una de las características fundamentales de las metodologías comprensivas o hermenéuticas es que la descripción e interpretación de las acciones y obras de los hombres necesariamente tiene que hacerse desde el lenguaje, la cultura, las normas sociales y morales de las personas bajo estudio. Este requisito plantea un serio problema ético con relación al respeto y valoración de esa cultura y esa moralidad propia de las personas que estudiamos.

El problema ha dado lugar a intensas controversias como la sustentada entre Peter Winch y Alasdair MacIntyre o entre Hans G. Gadamer[11] y Jürgen Habermas a mediados de los años 60. En términos muy generales, estas controversias giran en torno a si las ciencias sociales deben ser críticas o no respecto a las culturas, tradiciones, moralidades y, en general, respecto a las formas de vida social que los científicos sociales buscan comprender.

Posiciones como las del sociólogo Peter Winch y el filósofo Hans Gadamer recomiendan restringir nuestro juicio valorativo respecto a las culturas y formas de vida ajenas que el sociólogo, el psicoanalista, historiador o antropólogo tratan de comprender. El científico social debe suspender este juicio evaluativo si es que quiere aproximarse a una comprensión objetiva del significado de las acciones y productos humanos. En todo caso el juicio evaluativo sería sobre las actitudes, creencias y valores del propio investigador, al confrontar su propia cultura y moralidad con las culturas y moralidades ajenas que busca comprender (Gadamer, 1977: cap. 9)

Por el contrario, posiciones como las de Alasdair MacIntyre[12], Hilary Putnam[13] y J. Habermas consideran que la comprensión objetiva de las acciones desde la cultura de los actores mismos es sólo el primer paso, que debe continuarse con la explicación causal de la acción y con la evaluación crítica sobre la supuesta racionalidad de las acciones y formas de vida social en cuestión.

En esta posición MacIntyre afirma que:

> « Lo que Winch caracteriza como la tarea total de las ciencias sociales es, en realidad, el verdadero punto de partida de las mismas, a menos que comencemos por una caracterización de la sociedad en sus propios términos, no podremos identificar el objeto que requiere explicación. La atención a las intenciones, motivaciones y razones, debe preceder a la atención a las causas; la descripción en términos de los conceptos y creencias de un sujeto, debe preceder a la descripción según nuestros conceptos y creencias».
> A. MacIntyre (1976, pág. 44)

De una manera análoga, Habermas considerará que las interpretaciones que los miembros de una comunidad hacen sobre sus propias acciones pueden desde luego resultar interpretaciones falsas que encubren relaciones de dominación. Si no fuese posible ir más allá de la comprensión de las acciones de acuerdo a las convenciones y creencias de los propios actores, las ciencias sociales perderían toda capacidad crítica de la falsa conciencia —es decir, de la ideología— que las personas pueden tener de sí mismas y de sus relaciones. (Habermas, J. (1993). *La Lógica de las ciencias sociales*. México: REI, caps. 4 y 5.)

Con argumentos muy similares Hilary Putnam se opone a la tesis de Winch de que la única explicación objetiva y aceptable debe ser en los términos del propio agente. En ocasiones tal explicación puede ser incorrecta y por ello se requieren explicaciones externas. (Putnam, H. (1991). *El significado y las ciencias morales*. México: Instituto de Investigaciones Filosóficas, UNAM, 62-64.)

El problema que aquí surge es en relación al fundamento de esa crítica de las creencias, motivos y razones de los agentes sociales, pues parece no ser otro que la presunta superioridad de los estándares éticos y epistémicos propios de la cultura del investigador. En este sentido Peter Winch reclama que

> « MacIntyre habla como si nuestras propias reglas y convenciones fueran de algún modo un paradigma de lo que es para las reglas y convenciones tener sentido»
> P. Winch (1994, pág. 76)

Este etnocentrismo del científico social carece de toda justificación racional. Sin embargo posiciones como las de Habermas y MacIntyre podrían aducir que no se trata de una imposición de criterios éticos y racionales del científico social, sino que en realidad se trata de criterios de validez universal o al menos con una justificada pretensión de universalidad. Pero ahora el problema que se plantearía sería en torno a la justificación misma de esos estándares de eticidad y racionalidad que pretenden validez universal. Estas pretensiones de validez universal han sido puestas en cuestionamiento por los estudios históricos, sociológicos y antropológicos de las ciencias y de las teorías morales y políticas.

3.3. *Dilema entre objetividad científica y crítica ética* *

Tenemos así otro importante dilema que se plantea en la relación entre ética y ciencias sociales:

Por una parte, si nos mantenemos apegados a la objetividad de la comprensión de las acciones y formas de vida social, suspendiendo todo juicio evaluativo sobre su eticidad y racionalidad específicas, tendríamos que renunciar a la función crítica de las ciencias sociales y aceptar un **relativismo moral** bajo el cual todas las formas de vida social serían éticamente equivalentes. La única crítica que podría hacerse sería sobre la corrección de las acciones dentro de una moralidad social específica de una forma de vida social determinada. Pero no podríamos comparar evaluativamente diferentes moralidades de distintas culturas.

Por otra parte, si aceptamos la función crítica de las ciencias sociales, tendríamos que reconocer al científico social una posición éticamente privilegiada desde la cual podría juzgar las moralidades sociales específicas de las comunidades e individuos bajo estudio. Pero tal posición privilegiada parece no tener un sustento histórico y social.

En otras palabras el dilema que se nos plantea es entre un historicismo y contextualismo éticamente mudo o un universalismo histórica y socialmente sordo.

Ambos cuernos del dilema representan posiciones que niegan una relación sistemática entre ciencias sociales y reflexión ética. En ambas posiciones el científico social tiene que elegir entre la prioridad del juicio ético de las conductas y formas de vida o la prioridad de la comprensión objetiva de ellas.

Ante este dilema la pregunta que cabe plantearse es si es posible una alternativa que permita la combinación complementaria entre conocimiento objetivo y crítica ética en las ciencias sociales. Para explorar esta alternativa es importante revisar distintas concepciones sobre la relación entre ciencias sociales y valores éticos y políticos.

·. El uso de las ciencias sociales para justificar valores éticos y políticos

¿Pueden las ciencias sociales y humanas contribuir al discernimiento y elección racional de valores y fines del comportamiento individual y de las organizaciones sociales y políticas?

Ante esta pregunta pueden distinguirse dos posiciones encontradas. Por una parte aquellas posiciones optimistas que sostienen que las ciencias sociales sí pueden conducir a la definición de lo que es bueno o racional para las personas y para la sociedad. Llamaremos a estas posiciones **cientificistas**. En el extremo opuesto estarían las posiciones anticientificistas que niegan rotundamente que la ciencias sociales puedan indicarnos el tipo de fines y valores éticos y políticos que deberíamos adoptar. No

estamos hablando aquí de concepciones cognoscitivistas y no cognoscitivistas de los valores. Estos temas han sido ya abordados en el capítulo 3. Se trata más bien de la capacidad del conocimiento científico para evaluar y elegir racionalmente los fines valiosos de carácter ético o político

4.1. *Concepciones cientificistas para la elección racional de los valores éticos y políticos*

Estas concepciones consideran que el conocimiento científico de la acciones y organizaciones sociales permite deducir los fines racionales que los seres humanos deben elegir y las maneras de procurarlos.

En consecuencia, las ciencias sociales constituyen el fundamento racional de la elecciones de fines y valores éticos y políticos.

Esta posición tiene claros antecedentes en la concepción hobbesiana de la ciencia política, pero se expresa mas claramente en la concepción marxista de la historia. Para Marx[14] la interpretación científica de la historia, esto es, el **materialismo histórico**, constituye el fundamento objetivo del socialismo científico que lo distingue de otros socialismos de carácter utópico.

El materialismo histórico tiene la pretensión de proporcionar una justificación científica del ideal de una sociedad sin clases y libre de explotación, en cuanto que esta sociedad no sólo es deseable sino además constituye un estado futuro de la sociedad al que inexorablemente nos conduce las leyes del desarrollo histórico que ha descubierto el materialismo histórico. (Marx K.; Engels, F. (1848). *El Manifiesto del partido comunista.)*

Versiones mas moderadas de esta posición cognoscitivista podemos encontrarlas en concepciones positivistas de las ciencias sociales, tanto en sus formulaciones clásicas del siglo XIX, como las de Saint Simon[15] y Auguste Comte, como en el positivismo lógico de este siglo.

En particular cabe destacar que Otto Neurath, uno de los fundadores del **positivismo lógico**, consideraba que **la ciencia unificada** tenía como propósito fundamental aumentar la eficacia de las acciones humanas, especialmente las gubernamentales. Gracias a la ciencia unificada sería posible prever cada vez con mayor precisión las consecuencias de las acciones sociales y los resultados de los planes y programas políticos. De esta manera sería posible delimitar los fines realizables y los medios adecuados para alcanzar de la manera mas eficiente la felicidad social:

> « También podría concebirse una disciplina, la cual investigara, dentro de la ciencia unificada y de un modo totalmente conductista, qué reacciones son determinadas por cierto modo de vida y si estos modos de vida hacen a los hombres más o menos felices. Es fácil

imaginarse una «felicitología» *(Felicitologie)* totalmente empírica, sobre bases conductistas, que tome el lugar de la ética tradicional».

O. Neurath (1981, págs. 310-311)

Esta misma idea también fue desarrollada con menores pretensiones por Karl R. Popper bajo el concepto de **ingeniería social** a pequeña escala. Esta idea consiste básicamente en que el progreso de las ciencias sociales trae aparejado un aumento en nuestra capacidad de predicción, lo cual a su vez nos permite mejorar paulatinamente la eficiencia de instituciones sociales y políticas. (Popper, K. R. (1962). *La sociedad abierta y sus enemigos*. Barcelona: Paidós, cap. 23.)

Todas estas concepciones optimistas sobre la capacidad del conocimiento científico para proporcionar directrices para elegir racionalmente fines, medios y estrategias de acción, ofrecen una justificación de la superioridad de los estándares éticos y políticos del científico social.

Tal justificación estriba en la idea que hemos expresado anteriormente de que el progreso de la ciencia implica un mejor conocimiento de los fines y medios que los individuos y la sociedad deben procurar, si eligen y actúan racionalmente.

4.2. *Críticas a las concepciones cientificistas*

Las concepciones cientificistas se han convertido en dominantes en los dos últimos siglos. Su creciente hegemonía ha levantado agudas críticas desde diferentes posiciones como las de los representantes de la Teoría Crítica (Adorno[16], Horkheimer[17], Marcuse[18], Habermas) y de concepciones neoaristotélicas como las de Charles Taylor o Michael Oakshott[19]. El argumento básico de estas reacciones críticas consiste en señalar y deplorar la influencia creciente de las ciencias en el ámbito de las decisiones éticas y políticas, pues tal influencia representa una amenaza a la libertad de los individuos y los ciudadanos. El científico experto, sea éste un psiquiatra, un economista o un politólogo, tiende a desplazar a las personas en las decisiones en la vida privada y en la vida política, limitando seriamente la autonomía de los sujetos morales y de las comunidades políticas. (Oakshott, M. (1962). *Rationalism in politics*. Nueva York: Methuen.)

4.3. *Concepciones anticientificistas respecto a la elección de valores éticos y políticos y la evaluacion ética de las acciones*

En oposición al optimismo de las orientaciones que confían en la capacidad de las ciencias para garantizar la racionalidad de decisiones éticas y políticas, existen

posiciones que afirman justamente lo contrario. Uno de los ejemplos más sobresalientes de estas posiciones es el filósofo alemán más destacado del siglo XVIII, **Immanuel Kant**.

Para Kant el juicio moral sobre los actos humanos es resultado de una facultad humana, la razón práctica, que nada tiene que ver con el conocimiento científico.

Esta facultad reside en cualquier persona y gracias a ella puede identificar de una manera determinante y categórica lo que debe hacer, sin necesidad de tomar en consideración conocimiento alguno sobre el mundo:

> « Lo que haya que hacerse según el principio de la autonomía del albedrío, es facilísimo de conocer sin vacilación para el entendimiento más vulgar; lo que haya que hacerse bajo la presuposición de heteronomía del mismo, es difícil, y exige conocimiento del mundo; es decir, lo que se debe, se ofrece a todo el mundo por sí mismo; pero lo que produzca verdadera y duradera ventaja… está siempre rodeado de oscuridad impenetrable y exige mucha prudencia… La ley moral, empero, ordena a cada uno el cumplimiento más puntual. Así, pues, el juicio de lo que haya que hacerse, según ella, no debe ser tan difícil que no sepa aplicarlo el entendimiento más común y menos ejercitado, hasta sin conocimiento del mundo».
>
> I. Kant (1975, pág. 115)

Si bien el juicio moral es racional, no está respaldado de manera alguna en el conocimiento teórico propio de las ciencias, sino en la mera razón práctica que intuye con plena precisión y sin necesidad alguna de deliberación lo que el sujeto moral está obligado a hacer. En este sentido la ética kantiana es, como vimos en el capítulo 3, eminentemente una ética deontológica, esto es una ética fundada en los deberes que se derivan unívocamente de principios éticos universales. Esta ética se opone a las concepciones utilitaristas que toman en cuenta las consecuencias de la acciones, así como a la ética prudencial de la tradición aristotélica, de la cual hablaremos más adelante.

En nuestro siglo, y más específicamente en el ámbito de las ciencias sociales, **Max Weber** es el más claro representante de la posición anticientificista. Weber considera que

> «jamás puede ser tarea de la ciencia empírica proporcionar normas e ideales obligatorios, de los cuales puedan derivarse preceptos para la práctica»
>
> M. Weber (1973, pág. 42)

La elección de ciertos valores es un asunto de decisión personal que no puede ser suplantado por toda la evidencia empírica que las ciencias puedan aportar. El optar por un determinado ideal político o ético queda siempre al margen de lo que el saber objetivo de las ciencias puede ofrecer.

Las ciencias sociales y humanas pueden a lo mucho proporcionarnos información

sobre las consecuencias que probablemente tendrían ciertas acciones que se utilicen como medios para lograr un determinado fin. Así por ejemplo, si el fin de una política económica es lograr la estabilidad de las finanzas públicas por medio de un recorte en el gasto social, la economía puede predecir que habrá un deterioro de los niveles de salud y escolaridad de los sectores más pobres de la sociedad. Pero la predicción no involucra decisión alguna. La decisión de los costos que se está dispuesto a admitir para lograr un fin determinado no es asunto de la ciencias. El político queda al final de cuentas como responsable de la decisión.

Aún más drásticamente, Weber considera que las ciencias sociales pueden mostrar con buena evidencia que ciertos fines son irrealizables. Pueden mostrar, por ejemplo, que la resistencia armada de una nación soberana ante una agresión de una gran potencia extranjera tiene muy pocas probabilidades de éxito. O bien puede poner en evidencia que las posibilidades de triunfo de un candidato de la oposición frente al candidato del partido en el poder son nulas. Sin embargo estas evidencias no implican de manera alguna que la decisión de sostener una resistencia armada o de emprender una campaña electoral sean irracionales.

Las decisiones éticas y políticas tienen su propio ámbito de autonomía. Este ámbito corresponde a lo que Max Weber llama **ética de la convicción**.

Sin embargo Max Weber no es un defensor del decisionismo radical de los políticos, ni considera que la ética de la convicción sea la única que deban profesar los políticos. Por el contrario Weber considera que

una persona madura tiene que conjugar de manera equilibrada en cada decisión la ética de la convicción en sus valores con **la ética de la responsabilidad** por las consecuencias de sus acciones y decisiones.

Esta ética necesariamente ésta informada por el conocimiento científico que nos permite prever la posibles consecuencias de las decisiones y acciones, así como evaluar las posibilidades de realización de los fines a través de determinados medios. Sin embargo, la manera de lograr un equilibrio adecuado entre la ética de la convicción y la ética de la responsabilidad no puede estar respaldada por conocimiento científico alguno, ni por principios éticos o reglas de elección racional. La capacidad de lograr una decisión equilibrada entre las dos éticas proviene, como dice Weber, de la madurez de las personas. Esta madurez es, a mi manera de ver, la expresión de la virtud que en la tradición de la ética aristotélica se conoce como **prudencia**. (Véase Max Weber, «La política como vocación».)

4.4. *La prudencia como resultado del uso práctico de las ciencias sociales y humanas* *

Considero que la noción de **prudencia** nos brinda una alternativa ante el dilema entre la determinación cientificista y el decisionismo irracional en el ámbito de la ética y de la política.

En sus orígenes aristotélicos, la prudencia —la *phrónesis* mencionada en al capítulo 3— se considera como una virtud intelectual en el campo de la razón practica. No una ciencia en sentido estricto, ni tampoco un mero hábito. Se trata mas bien de una correcta opinión sobre cómo hay que juzgar o actuar en cada situación concreta. Esta correcta opinión es resultado de una deliberación en la que se conjugan principios, valores y compromisos éticos con consideraciones fácticas de la situación concreta. En el transcurso de la deliberación, estas consideraciones fácticas pueden corregir y modificar a los principios éticos.

Así, por ejemplo, el principio de decir siempre la verdad o de jamás utilizar la violencia, puede corregirse substantivamente en situaciones en la que dar información verdadera a un asesino puede implicar la muerte de un inocente, o abstenerse de reprimir violentamente acciones que violen derechos humanos fundamentales puede producir un crecimiento incontrolable de la violencia social. En tales situaciones el juicio prudente haría permisible la mentira o el recurso de la fuerza pública.

Ejemplos de estos juicios prudenciales podemos encontrarlos en Platón, quien reconoce que los gobernantes sabios pueden mentir para promover el bien de la república, y desde luego en Maquiavelo, quien considera que sin la astucia del zorro y la fuerza del león es imposible que un príncipe logre la integridad y seguridad de su estado.

Para algunos de los grandes autores de la teoría política, como es el caso de **Maquiavelo**, la finalidad principal de la ciencia política y de la historia es precisamente el desarrollo de la prudencia política. Sólo si la teoría política conduce a decisiones y acciones prudentes, sólo entonces puede decirse que la teoría política es efectivamente verdadera. Esta misma idea será desarrollada más tarde por Vico[19], especialmente para el ámbito de la historia. Bajo estas concepciones pragmatistas de la verdad las ciencias sociales necesariamente tienen que expresarse en el plano de la práctica, si es que pretenden demostrar su verdad. En este sentido

la dimensión ética de las ciencias sociales y humanas es inherente a su naturaleza epistémica y no algo meramente accidental.

Es importante subrayar que

el juicio prudencial, como resultado de la deliberación práctica, nunca es concluyente y siempre es corregible, pero no por ello carece de justificación.

La justificación reside en el reconocimiento por parte de la comunidad de que ese juicio es la mejor opinión en esas circunstancias específicas. Tal reconocimiento comunitario es la expresión de lo que los antiguos y algunos modernos, como Vico, llamaban «sensus communis». El mismo **Kant** alude a este «sensus communis» como fundamento de la racionalidad del juicio estético (no desde luego del juicio moral).

Actualmente la idea de racionalidad prudencial está siendo rehabilitada no sólo en el campo de las ciencias sociales y de las humanidades —**Hans Georg Gadamer** se ha destacado en esta labor—, sino también en el de las ciencias naturales. En este último campo, desde principios de siglo, **Pierre Duhem** insistió en la importancia de la racionalidad prudencial para el desarrollo de las ciencias. Él denominaba *buen sentido* a la racionalidad prudencial y consideraba que tal capacidad se desarrollaría por medio de virtudes éticas; principalmente la humildad intelectual que nos hace ser más críticos y rigurosos con nuestras propias ideas y más condescendientes con las ideas de nuestros colegas. En décadas recientes otros filósofos de la ciencias naturales como **Kuhn**, Lakatos[20] y Laudan han reconocido también el carácter prudencial de la racionalidad científica. Con ello la relación entre ciencias y ética cobra nueva relevancia, no sólo en el sentido de lo que las ciencias aportan al juicio ético, sino también en el sentido de lo que el juicio ético puede aportar para el desarrollo de las ciencias.

En mi opinión el juicio prudencial es una alternativa para desarrollar esas interacciones virtuosas entre ciencia y ética a la que aludía **Amartya Sen** en el texto que citamos anteriormente y que consideraba muy prometedoras tanto para el desarrollo de las ciencias sociales como de la ética.

RESUMEN

En la primera sección analizamos problemas éticos de la ciencias sociales como productos lingüísticamente formulados. Al respecto podemos encontrar dos posiciones. Aquélla, ampliamente difundida, que afirma que las ciencias, sean estas sociales o naturales, en cuanto productos teóricos que pretenden objetivamente los hechos, no pueden evaluarlos en términos de lo que esos hechos deberían ser; tampoco pueden las teorías científicas ser objeto de evaluación moral, pues las teorías e interpretaciones son constructos conceptuales y no acciones humanas. En oposición a esta postura expusimos los argumentos que sostienen que las teoría e interpretaciones de las ciencias sociales y humanas necesariamente involucran valoraciones éticas y políticas sobre los acontecimientos que estudian, pues los conceptos claves de estas teorías tienen tanto un **sentido descriptivo como evaluativo**. En consecuencia, la reflexión ética forma parte del proceso de aceptación o rechazo de las hipótesis y teorías de las ciencias sociales.

En la segunda sección nos centramos en los aspectos éticos relevantes de la actividad de los científicos sociales. Inicialmente nos referimos al giro que han tomado la filosofía e historia de la ciencia hacia una mayor atención a la actividad y prácticas científicas. Señalamos que este giro implica una revaloración de la dimensión moral de la ciencia, pues en cuanto actividad orientada hacia valores epistémicos, necesariamente comporta cierto tipo de compromisos, actitudes y estándares éticos. Además de referirnos brevemente a las actitudes y estándares éticos comunes a la investigación en ciencias naturales y en ciencias sociales, analizamos con mayor detenimiento los condicionamientos éticos específicos que surgen en la investigación de los seres humanos. Estos condicionamientos imponen al científico social deberes morales adicionales que hacen más compleja la actividad del científico social y demandan de él, en comparación con el científico natural, una mayor sensibilidad para reconocer los problemas éticos que surgen en el estudio de los seres humanos, y una mayor capacidad de juicio moral para resolverlos.

En la tercera sección nos referimos brevemente a la confrontación entre concepciones naturalistas y concepciones hermenéuticas de las ciencias sociales. A partir de ello centramos nuestra atención en los problemas éticos de las concepciones hermenéuticas. En especial enfocamos la discusión sobre si las ciencias sociales deben limitarse a interpretar objetivamente el significado original de las acciones y obras en función de las creencias, motivaciones, normas, valores y, en general, formas de vida de los actores (posición de autores como Winch y Gadamer), o, además deben realizar una crítica epistémica y moral de la racionalidad y eticidad de esas formas de vida (posición de autores como MacIntyre, Habermas o Putnam). Respecto a esta última posición planteamos el problema sobre la fundamentación de esa crítica: ¿cómo justificar que los conceptos, creencias, valores y criterios del científico social son ética y epistémicamente superiores a los de las personas y comunidades que constituyen su campo de estudio? Esta pregunta nos condujo a plantearnos un difícil dilema entre privilegiar la comprensión objetiva de las acciones humanas, renunciando a todo intento de crítica y asumiendo un relativismo epistémico y moral, o bien, en el otro cuerno del dilema, aceptar la función crítica de las ciencias sociales, a costa de adoptar acríticamente una superioridad de nuestros propios conceptos y estándares, revistiéndolos con una pretensión no justificada de validez universal.

Este dilema nos condujo en el último apartado del módulo a buscar una alternativa en alguna forma de justificar los valores, criterios y juicios éticos. En esta búsqueda analizamos las posiciones cientificistas (positivismos, marxismo, Popper) que confían en la capacidad del conocimiento científico para evaluar críticamente la racionalidad de los fines y medios que los individuos y las comunidades de hecho adoptan y, eventualmente para determinar cuáles deben de adoptar, si es que pretenden ser racionales y alcanzar la felicidad. Después de ver algunas críticas a este racionalismo cientificista que amenaza la autonomía de las personas y de los ciudadanos (Oakshott), analizamos posiciones anticientificistas tanto de carácter racionalista (Kant), como aquellas basadas en decisiones y convicciones, como la sustentada por Max Weber. Este último autor nos dio

la pauta para plantear una tercera posición: el juicio prudencial que busca establecer un equilibrio entre principios y convicciones morales, por un lado, y, por otro, la previsión de consecuencias con base en el conocimiento científico. Consideramos que esta tercera posición puede efectivamente constituir una alternativa para la fundamentación de nuestros criterios y juicios éticos, que evite tanto el cientificismo, como el decisionismo irracional; la fe ciega y exagerada en la ciencia, como el desprecio de la ciencia por las cuestiones éticas y la fe insensible en leyes y principios morales universales.

Con este tipo de justificación prudencial es posible que las ciencias sociales y humanas puedan ser a la vez objetivas y críticas sin caer en los universalismos dudosos que hemos cuestionado.

ACTIVIDADES

1. En el contexto de su campo profesional (economía, psicología, sociología, pedagogía, antropología, ciencia política, etc.) seleccione algunos de los conceptos claves de algunas de las teorías más relevantes y analice el sentido descriptivo y el sentido evaluativo de los conceptos seleccionados. Con base en este análisis reflexione si es posible o no realizar descripciones y explicaciones evaluativamente neutras.

2. Imagine que está desarrollando una encuesta sobre actitudes racistas en una determinada población. Esa investigación servirá a un organismo internacional de derechos humanos para hacer recomendaciones a fundaciones filantrópicas internacionales, para que proporcionen créditos blandos para el desarrollo económico y social de esa población. Si se revela a los encuestados el propósito de la investigación es muy probable que las respuestas sean sesgadas con el fin de ofrecer una imagen adecuada, para que se haga una recomendación favorable para el otorgamiento de créditos. Si no se revela el propósito es más probable que las respuestas reflejen objetivamente las actitudes reales de los habitantes, aunque con ello se corra un riesgo mayor de una opinión desfavorable para el otorgamiento del apoyo ecónomico por parte del organismo filantrópico. ¿Qué haría usted? Argumente su respuesta.

3. En el trabajo de Peter Winch *Comprender una sociedad primitiva* (1994), el autor argumenta que las creencias mágicas de los Azande (comunidad primitiva africana) son tan racionales y objetivas, de acuerdo a sus criterios, como lo son las creencias científicas para una comunidad urbana occidental. Analice los argumentos que Winch expone en ese trabajo para sustentar esta afirmación y argumente su acuerdo o desacuerdo.

4. En su novela *Un mundo feliz*, Huxley describe una sociedad en la que gracias a las ciencias y a la tecnología se ha eliminado el sufrimiento y maximizado el placer. Sin embargo, se trata, para Huxley, de un mundo totalmente inhumano. Reconstruya las razones de esta opinión de Huxley y argumente su acuerdo o desacuerdo con esa opinión.

5. Analice el capítulo XVII de *El Príncipe* de Nicolás Maquiavelo, titulado «De la crueldad y de la clemencia, y de si vale más ser temido que amado». Reconstruya los argumentos que Maquiavelo expone para sustentar la tesis de que «el buen uso de la

crueldad» puede justificarse. Reflexione sobre la naturaleza de los argumentos: ¿Se trata de argumentos cientificistas, deontológicos, o más bien de argumentos prudenciales? ¿Le parecen racionalmente convincentes los argumentos?

EJERCICIOS DE AUTOEVALUACIÓN

1. ¿Por qué en las teorías e interpretaciones de las ciencias sociales y humanas, consideradas en sí mismas como productos científicos, hay necesariamente juicios valorativos?

2. ¿Por qué en el ámbito de la investigación en las ciencias sociales y humanas existen restricciones éticas adicionales a las que existen en la investigación en las ciencias naturales?

3. Explique alguno de los problemas éticos específicos de las concepciones hermenéuticas de las ciencias sociales y humanas.

4. Exponga las tesis principales de lo que hemos denominado posiciones cientificistas respecto a la evaluación de los fines e ideales éticos y políticos.

5. ¿ Cuáles son la principales críticas que pueden formularse a las concepciones cientificistas?

6. ¿Hay alguna alternativa al cientificismo que permita recuperar los aportes de las ciencias sociales y humanas para la reflexión crítica sobre los fines, propósitos e ideales, así como de los medios adecuados para realizarlos, sin que esto implique una amenaza a la autonomía de las personas y de los ciudadanos?

SOLUCIONES

1. Los conceptos claves en las ciencias sociales y humanas tienen tanto un sentido empírico-descriptivo como uno ético-evaluativo. Por lo tanto, al utilizar estos conceptos en descripciones, explicaciones e interpretaciones de los hechos relevantes, necesariamente se realizan apreciaciones ética y políticamente aprobatorias o reprobatorias, encomiables o deplorables.

2. Una posible respuesta abreviada: las ciencias sociales y humanas tienen como objeto de estudio las acciones de los seres humanos. A través de sus acciones los seres humanos se manifiestan como personas autónomas, esto es, con derecho de autoría sobre sus acciones. Tal autoría no sólo implica la libertad para decidir y realizar sus acciones, sino también para mantener en la intimidad información relevante sobre los motivos y causas de sus acciones. En consecuencia el respeto a los seres humanos en cuanto personas prohíbe la realización de experimentos que manipulen sus acciones o la obtención y uso de información sobre sus acciones, si no hay un previo y explícito consentimiento de su parte. El progreso de las ciencias sociales y humanas no puede violar los derechos fundamentales de las personas.

3. Un problema relevante se refiere al dilema de limitarse a la mera interpretación objetiva del significado de las acciones y acontecimientos históricos o, adicionalmente, criticar la legitimidad, la moralidad social y la racionalidad de las formas de vida social que dan significado a las acciones y acontecimientos que se interpretan. Si el científico social se circunscribe a la mera interpretación, se adopta una posición relativista, tanto en un sentido epistemológico como ético (posición de Peter Winch). Si, por el contrario, realiza una reflexión crítica (posición de Habermas, MacIntyre y Putnam) surge el problema de la justificación de la supuesta superioridad de los principios y criterios éticos y epistémicos del científico social.

4. Según estas posiciones (marxismo, positivismo, ingeniería social) la evaluación racional de los fines e ideales de las acciones y formas de vida social estriba únicamente en que existan los medios adecuados para realizar los fines y acciones. Esta determinación depende básicamente de un conocimiento objetivo de tipo causal, proporcionado por las ciencias. Por ende, la adopción racional de fines e ideales de la acción individual y colectiva depende del juicio experto de los científicos (psicólogos, economistas, politólogos, antropólogos, etc.)

5. Si el juicio experto de los científicos decide cuáles son los fines que racionalmente deben proponerse las personas, tanto en el plano individual como colectivamente, entonces la autonomía de las personas y de los ciudadanos se ve seriamente amenazada, pues ya no son ellas sino los científicos quienes determinan los fines y acciones que tienen que realizar.

6. El concepto de prudencia puede proporcionarnos orientaciones muy relevantes para formular esta alternativa: el conocimiento científico puede contribuir de manera no determinante en el proceso de deliberación para la adopción de determinados fines y determinados medios sólo en la medida en que nos permite prever las implicaciones y consecuencias de elegir determinados fines y determinados cursos de acción. Pero esta información previsora tan sólo nos hace conscientes de los costos y posibilidades de éxito de nuestras decisiones. La decisión permanecería como un derecho responsable de las personas en pleno ejercicio de su autonomía y de sus convicciones más profundas. En este sentido las ciencias sociales y humanas pueden contribuir, a través de la deliberación prudencial —personal o comunitaria— a que sea más difícil que nos engañemos o nos engañen en la toma de decisiones.

GLOSARIO

Ciencia como actividad: Esta concepción cobra gran importancia a partir de Kuhn. Se refiere a las actividades de investigación, comunicación, publicación, apoyo institucional, evaluación, etc. que los científicos desarrollan dentro de sus comunidades específicas con el propósito de producir teorías y resolver problemas de acuerdo a criterios y fines epistémicos.

Ciencia como producto: Es la concepción estándar en la filosofía empirista de la

ciencia. Se refiere a sistemas de enunciados, o teorías constituidos por lenguajes especializados y validados a través de procedimientos metodológicos específicos. Estos productos trascienden a sus productores, los científicos.

Ciencias sociales y humanas: Disciplinas que, bajo ciertas condiciones teóricas y metodológicas, estudian las acciones de los seres humanos sea desde el punto de vista de las interrelaciones sociales (sociología, antropología social, economía, historia, ciencia política, pedagogía, lingüística, etc.), o bien considerando únicamente la conducta individual de las personas (psicología).

Ciencia Unificada: Es el ideal al que aspira el positivismo lógico, que consiste en la posibilidad de interconectar los enunciados, especialmente las leyes, de cualquier disciplina científica, con el fin de lograr explicaciones y predicciones más exitosas y, en última instancia, un mayor control del la naturaleza y de la sociedad. La unificación de las disciplinas científicas estaría basada en su fundamento en un lenguaje observacional.

Cientificismo: Se refiere a aquellas posiciones optimistas que sostienen que las ciencias sociales sí pueden conducir a la determinación de lo que es bueno o racional para las personas y para la sociedad. En este sentido el cientificismo otorga una autoridad especial a los expertos para la toma de decisiones.

Contrastación empírica: Es el proceso metodológico para someter a prueba las hipótesis y teorías con información proveniente de la experimentación y la observación de los hechos relevantes con el fin de determinar su aceptación o rechazo.

Dualismo metodológico y epistemológico: Posición que afirma la especificidad epistémica y metodológica de las ciencias sociales frente las naturales, ya que no busca explicar y predecir los fenómenos, sino interpretar el significado de las acciones a través de métodos comprensivos.

Empirismo (orientaciones empiristas): Se refiere a la tesis filosófica de que todo auténtico conocimiento debe estar justificado rigurosamente en la experiencia. Para ello es necesario remitirse a un lenguaje observacional con el que se describen los hechos que se estudian y que sirven de base para la contrastación empírica de las teorías e hipótesis.

Ética de la convicción: Principios y normas morales basados exclusivamente en la fe inquebrantable en ciertos fines y en ciertos compromisos, sin tomar en cuenta la factibilidad de alcanzar tales fines, ni las consecuencias de los compromisos.

Ética de la responsabilidad: Es la orientación moral de la conducta, basada en la ponderación de los medios, los fines y las consecuencias de las acciones. La ponderación está fundamentada en la previsión, que a su vez se basa en el conocimiento científico, sin que éste sea determinante, como en el caso del cientificismo.

Hermenéutica: Teoría y metodología de la interpretación de textos, acciones y obras culturales. Aquí utilizamos la expresión «posiciones hermenéuticas» para referirnos a aquellos enfoques de las ciencias sociales que afirman que, a

diferencia de las ciencias naturales, en el ámbito de las ciencias sociales y humanas se busca interpretar las acciones y obras, para lo cual se requiere comprender su significado en función de motivos subjetivos o bien de reglas intersubjetivas. Dada esta finalidad comprensiva, las ciencias sociales necesariamente tienen que recurrir a metodologías distintas a las de las ciencias naturales (dualismo metodológico).

Ingeniería social: Esta idea, sustentada principalmente por Popper, consiste básicamente en que el progreso de las ciencias sociales trae aparejado un aumento en nuestra capacidad de predicción a pequeña escala, lo cual a su vez nos permite mejorar paulatinamente la eficiencia de instituciones sociales y políticas.

Materialismo histórico: Teoría de la historia propuesta por Karl Marx y F. Engels en el siglo XIX, según la cual las sociedades evolucionan como resultado del desarrollo de la estructura económica. Esta teoría afirma la existencia de leyes que determinan el desarrollo de la economía y por ende de la sociedad en su conjunto.

Naturalismo metodológico y epistemológico: Posición que defiende la tesis de que las ciencias sociales buscan los mismos fines epistémicos (describir, explicar y predecir de manera precisa) y utiliza los mismos procedimientos metodológicos que las ciencias naturales. Es importante distinguir este sentido de «naturalismo» que se usa en la filosofía de las ciencias sociales, del sentido que se le da en epistemología (Quine) y en filosofía de las ciencias naturales (Laudan). En estos autores «naturalismo» se asocia a orientación descriptiva y no prescriptiva en el estudio de las ciencias.

Positivismo Lógico: Concepción filosófica de la ciencia desarrollada en las primeras tres décadas del siglo XX en Viena principalmente por Rudolf Carnap, Otto Neurath y Moritz Schlick. Defendieron la idea de que las ciencias deben adoptar un empirismo radical. Se propusieron también lograr la unificación de todas las ciencias bajo el modelo de las ciencias naturales.

Prudencia: Capacidad racional para emitir una correcta opinión sobre cómo hay que juzgar o actuar en cada situación concreta. Esta correcta opinión es resultado de una deliberación en la que se conjugan principios, valores y compromisos éticos con consideraciones fácticas de la situación concreta. En el transcurso de la deliberación, estas consideraciones fácticas pueden corregir y modificar los principios éticos.

Relativismo moral: Sostiene que no existen criterios o principios éticos universales, sino tan sólo normas morales específicas de sociedades concretas. En consecuencia, no hay manera de evaluar desde fuera la validez de las normas morales particulares de cada sociedad y, por lo tanto, la moralidad de cada sociedad es tan válida como la moralidad de cualquier otra sociedad.

Sentido descriptivo: Es la parte del significado de un concepto constituido por propiedades observables de las acciones, instituciones, organizaciones, etc. Denota las características realmente existentes de las cosas a las que se refiere el concepto.

Sentido evaluativo: Es la parte del significado de un concepto que expresa valoraciones positivas y deseables o negativas y deplorables, sobre las acciones, prácticas, o arreglos institucionales.

Valores epistémicos: Fines e ideales propios del conocimiento científico, tales como la verdad, la coherencia, la capacidad explicativa y predictiva, etc.

BIBLIOGRAFÍA

AGAZZI, E. (1996). *El bien, el mal y la ciencia*. Madrid: Tecnos.

BEINER, R. (1987). *E l juicio político*. México: Fondo de Cultura Económica.

BERELSON, B.; LAZARFELD, P. (1954). *Voting*. Chicago: University of Chicago Press.

DUHEM, P (1954). *The Aim and Structure of Physical Theory*. New York: Atheneum.

GADAMER, H. G. (1977). *Verdad y método*. Salamanca: Sígueme.

HABERMAS, J. (1993). *La lógica de las ciencias sociales*. México: REI.

KANT, I. (1975). *Crítica ede la razón práctica*. México: Porrúa.

KUHN, T. S. (1976). *La estructura de las revoluciones científicas*. México: Fondo de Cultura Económica.

MACINTYRE, A. (1976). «La idea de una ciencia social», en: Alan Ryan. *La filosofía de la explicación social*. México: Fondo de Cultura Económica.

NEURATH, O. (1981). «Sociología en fisicalismo», en: A. J. Ayer. *El positivismo lógico*. México: Fondo de Cultura Económica.

OAKSHOTT, M. (1962). *Rationalism in politics*. New York: Methuen.

POLANYI, M. (1958). *Personal Knowledge*. Illinois: University of Chicago Press.

POPPER, K. R. (1962). *La sociedad abierta y sus enemigos*. Barcelona: Paidós.

PUTNAM, H. (1991). *E l significado y las ciencias morales*. México: Instituto de Investigaciones Filosóficas, UNAM.

SEN, A. (1989). *Sobre ética y economía*. México: CONACULTA y Alianza Editorial.

SKINNER, Q. (1999). «Algunos problemas en el análisis del pensamiento político y de la acción», en: Ambrosio Velasco (ed.). *El resurgimiento de la teoría política en el siglo XX* México: Instituto de Investigaciones Filosóficas, UNAM.

WEBER, M. (1973). «Objetividad en ciencia y política social», en: M. Weber. *Ensayos sobre metodología sociológica*. Buenos Aires: Amorrortu.

WINCH, P (1994). *Comprender una sociedad primitiva*. Barcelona: Paidós.

CAPÍTULO VII

Ética de científicos y tecnólogos

Sergio Martínez
(Universidad Nacional Autónoma de México)

INTRODUCCIÓN

En capítulos anteriores hemos visto qué es una teoría ética y cuáles son las principales teorías. Hemos visto también algunos aspectos de la ética de científicos y tecnólogos relacionados tanto con las ciencias naturales como con las humanas y sociales. Sin embargo, hasta ahora nos hemos acercado a esos aspectos en el marco de los problemas éticos que suscitan las ciencias. Nuestro enfoque ha sido mas bien el de analizar la ética de la ciencia y la tecnología.

En este capítulo vamos a examinar otros aspectos de la ética de científicos y tecnólogos. Es decir, vamos a poner énfasis en el planteamiento de problemas de ética profesional de interés para el tecnólogo, el ingeniero y el científico. La ingeniería, la tecnología y la ciencia forman un continuo. Los tecnólogos e ingenieros tienden a enfocar su atención en el planteamiento y solución de problemas que pueden ser resueltos con tecnología existente y estandarizada. Los científicos tienden a enfocar su atención al planteamiento de problemas en las fronteras de lo que permite la tecnología existente y, por lo tanto, dependen más del desarrollo de nueva tecnología, desarrollo al que muchas veces contribuyen. Los tecnólogos e ingenieros tienden a enfocar su atención en problemas relativamente inmediatos y de directa aplicación práctica,

mientras que los científicos tienden a centrar su atención en problemas cuya solución puede que no tenga aplicaciones prácticas inmediatas. Por lo general un ingeniero es un tecnólogo, en el sentido que tiene que ver con la aplicación de tecnología, incluso si trabaja como administrador de una empresa, aunque no todo tecnólogo es un ingeniero. Un médico cirujano es un tecnólogo que no es un ingeniero. En este capítulo vamos a hablar de tecnológos o ingenieros como aquellos dedicados a la aplicación de tecnología para el planteamiento y solución de problemas de interés práctico.

Por un lado, vamos a hablar sobre estándares de conducta ética para científicos y tecnólogos, en general, y, por otro, vamos a hablar sobre aspectos éticos relacionados con la estructura de las instituciones de científicos, revistas especializadas, sociedades etc. Vamos a hablar también sobre importantes conceptos éticos que son sujetos de legislación, derechos de autoría, propiedad intelectual, patentes etc. También estudiaremos el importante tema del científico como experto social.

OBJETIVOS

1. Conocer los diferentes problemas éticos específicos acerca de la conducta ética de científicos y tecnólogos. Recalcaremos la importancia de reflexionar acerca del concepto de responsabilidad profesional de científicos e ingenieros en su lugar de trabajo y en relación con la sociedad.
2. Conocer los rasgos más sobresalientes desde una perspectiva ética de la estructura de las instituciones científicas y de las revistas especializadas.
3. Familiarizarse con los problemas éticos que pueden plantearse en el proceso de la obtención, manipulación y comunicación de datos.
4. Ver la relación que hay entre el concepto de responsabilidad profesional y el papel del científico o ingeniero como experto social.

. RESPONSABILIDAD PROFESIONAL

La **responsabilidad profesional** es el tipo más común de responsabilidad moral que surge del conocimiento especializado que posee una persona. Una profesión es una ocupación que involucra el aprendizaje de un cuerpo especializado de conocimiento, que sirve de base a una conducta profesional que incide en el bienestar de otros seres humanos. El uso de este conocimiento involucra responsabilidades morales asociadas con la profesión de que se trate. Si bien algunas de estas responsabilidades morales pueden formularse por medio de reglas de conducta que especifican lo que es permitido, obligatorio o prohibido,

el tema de la responsabilidad profesional no puede reducirse a reglas.

Un buen científico no sólo sigue los lineamientos explícitos que rigen la conducta de un buen experimento en una cierta área; tiene que ejercer su juicio en muchas ocasiones sin poder recurrir a reglas pertinentes que determinen su situación. Muchas veces tiene que decidir qué hacer para lograr un cierto resultado, o para equilibrar diferentes tipos de objetivos o expectativas en el ámbito del tipo de actividad en el que la persona se considera que es un experto y en ámbitos en donde no. Una conducta responsable no consiste meramente en llevar a cabo ciertos actos y no llevar a cabo otros, muchas veces

una conducta responsable involucra saber cuándo delegar la responsabilidad de llevar a cabo una cierta acción.

El problema de qué es una conducta responsable es un aspecto muy importante de ser un ingeniero, un científico o un tecnólogo, pero que generalmente, en la mayoría de los países, no es parte de su educación.

Si bien en el pasado el aprendizaje de qué es una conducta profesional responsable podía no requerir una educación especial, hoy en día esto es cada vez más importante sobre todo por la importancia creciente que tiene el desarrollo de tecnologías especializadas en las diferentes profesiones, tecnologías cuyo uso responsable requiere de algo mas que entrenamiento para saber usar un aparato. A mediados del siglo XX se discutió mucho la responsabilidad de los físicos en la generación de la tecnología que llevó a la construcción de bombas atómicas Hoy en día se discute mucho acerca de la responsabilidad de los científicos que están desarrollando las técnicas de clonación de animales, pero una mínima educación respecto al uso responsable de la tecnología en muchas otras áreas que han recibido menos atención, debería ser un tema central en la formación de profesionales.

Tomemos el caso de la tecnología de la información que se basa en el desarrollo de ordenadores. La gran mayoría de profesionales utilizan ordenadores, pero muy pocas veces se habla del tipo de problemas éticos que genera el uso del ordenador (sobre esto diremos algo más adelante).

Siendo esto así, el desarrollo de cursos en ética para ingenieros y científicos no debería responder meramente a una preocupación por evitar que un ingeniero o un científico se meta en problemas éticos que puedan desencadenar otro tipo de problemas, problemas legales, por ejemplo.

La ética para científicos e ingenieros debería partir del reconocimiento de que la educación de un ingeniero debe incluir no sólo la enseñanza de técnicas para resolver problemas, sino también la enseñanza acerca de cómo hacer juicios que incorporen diferentes tipos de valores, beneficios y riesgos.

Y esto requiere un conocimiento mínimo de las consecuencias que pueden tener ciertas decisiones así como un conocimiento básico de las maneras en las que el riesgo puede medirse, y los problemas éticos que plantea la medición del riesgo. Este tipo de educación es cada vez mas importante porque la evaluación de riesgos, y la manera como diferentes tipos de valores pueden o deben entrar en esas evaluaciones, es un proceso muy difícil que generalmente se deja a las «intuiciones» de los estudiantes y a los avatares de la práctica profesional, pero que en un mundo tan complejo como en el que vivimos actualmente debería estudiarse sistemáticamente.

En la última sección de este capítulo veremos un ejemplo de ética medioambiental que va a ayudarnos a ver la complejidad del tipo de decisiones que muchas veces tiene que tomar un ingeniero o un tecnólogo.

Es importante hacer una distinción entre **responsabilidad oficial** y **responsabilidad profesional**. La descripción de un puesto de trabajo especifica responsabilidades oficiales, hay otras responsabilidades oficiales que generalmente se aprenden conforme uno se va empapando del trabajo. El aceptar un puesto de trabajo implica aceptar las responsabilidades oficiales asociadas con el trabajo en cuestión. En la medida que esta aceptación de responsabilidades puede entenderse como una promesa de cumplir con las obligaciones que lleva consigo el puesto, estas responsabilidades pueden entenderse como obligaciones o responsabilidades morales. Por supuesto que la responsabilidad moral de un profesional no se limita a las responsabilidades oficiales, es más, uno de los temas más interesantes de la ética profesional es precisamente estudiar y buscar solución a conflictos entre las responsabilidades oficiales y otros tipos de responsabilidad u obligación moral. Otro tipo importante de responsabilidad que es importante distinguir del concepto de responsabilidad moral es el concepto de responsabilidad legal. Una responsabilidad moral puede estar reforzada por una ley, en cuyo caso es también una responsabilidad legal, pero no tiene por qué estarlo. Hay responsabilidades legales que pueden entrar en conflicto con responsabilidades profesionales.

Por ejemplo, para derribar un edificio uno requiere una licencia de demolición, pero en ciertas condiciones es posible que la inminencia de un colapso nos obligue moralmente a proceder a la demolición aunque no se haya conseguido la licencia.

> La relación entre estos diferentes tipos de responsabilidades es crucial para entender muchos aspectos y limitaciones de la ética profesional.

Por ejemplo, la posibilidad de atribuir responsabilidad a una industria química de la contaminación del agua de una comunidad, requiere que la decisión de deshacerse de los desechos contaminantes de manera inapropiada pueda ser atribuida a la compañía, y

que por lo tanto la compañía, y no el gerente de turno sea considerada responsable del hecho. El tipo de responsabilidad que permite esta atribución es la responsabilidad oficial. La idea es que una compañía es una estructura de decisiones análoga a una persona, y que las personas que allí trabajan llevan a cabo su trabajo como parte de sus obligaciones y responsabilidades oficiales, de acuerdo con los valores y criterios de la compañía. Por supuesto que la compañía puede tratar de argumentar que, por ejemplo, la persona que tiró los desechos lo hizo en total incumplimiento de su responsa- bilidad oficial, en cuyo caso esa persona podría considerarse legalmente responsable, pero no la compañía. En diferentes países es más o menos fácil atribuirle responsabilidad a una compañía en este tipo de actos, pero cada vez se está generalizando la idea de que debe ser posible hacer este tipo de atribuciones para que las empresas se comporten de manera responsable.

Al hablar de responsabilidades muchas veces se alude a colectivos profesionales. Es conveniente hacer una distinción entre sociedades académicas y colegios profesionales. Las sociedades académicas se enfocan de manera predominante a la promoción de los fines académicos propios de una disciplina, mientras que los segundos juegan un papel importante en la regulación institucional de una disciplina. Las primeras tienden a ser sociedades internacionales, mientras que los segundos son propios de los diferentes países. La Sociedad Iberoamericana de Filosofía es una sociedad académica, mientras que el Colegio de Médicos en España es un ejemplo del segundo tipo. Las sociedades puramente académicas no tienen un código de conducta, las sociedades profesionales casi siempre lo tienen.

2. ESTÁNDARES DE CONDUCTA ÉTICA DE CIENTÍFICOS Y TECNÓLOGOS*

Examinemos los **estándares de conducta profesional** para científicos y tecnólogos. Una profesión involucra requerimientos éticos relacionados con la responsabilidad por el bienestar de otros con respecto a dimensiones que aprovechan el conocimiento especializado del profesional.

> El llevar a buen término esta responsabilidad no puede meramente codificarse en reglas, requiere del despliegue de una capacidad de juicio que permita conjugar toda una serie de consideraciones en el proceso de decidir qué hacer para alcanzar ciertos objetivos.

Requiere entender las consecuencias de ciertos actos y ser capaz de poner en la balanza diferentes tipos de valores y riesgos involucrados. Un elemento crucial y distintivo del despliegue de esa capacidad de juicio en el caso de la responsabilidad profesional es un sólido conocimiento del área en la cual se es experto, y en particular requiere desarrollar la habilidad de saber cuáles son los límites de ese conocimiento, y

por lo tanto, los límites de la responsabilidad profesional.

El cumplimiento de una responsabilidad es un conocimiento habilidoso, un conocimiento corporalizado en una habilidad análoga a la que tiene un buen dibujante para darnos una idea de un paisaje en unos cuantos trazos sobre un papel. Así como puede enseñarse a dibujar mejor, así también puede enseñarse a cumplir mejor con una responsabilidad profesional.

La responsabilidad ética de las diferentes profesiones varía dependiendo del tipo de actividad a la que se dediquen los profesionales, y generalmente los aspectos más problemáticos se articulan sistemáticamente en códigos profesionales de conducta que emiten las sociedades que legalmente representan a las diferentes profesiones. Hay lineamientos comunes a muchas profesiones.

Por ejemplo, no sólo los médicos, sino los abogados y los ingenieros, así como los científicos, tienen la obligación de no divulgar sin consentimiento información confidencial relativa a los pacientes, clientes, empresas o universidades a los que sirven. Por otro lado, hay reglas que son muy importantes en ciertas profesiones y no en otras. Por ejemplo, en los códigos de ética de un colegio de ingenieros siempre hay una prohibición de aceptar sobornos, pero no hay tal prohibición en los códigos de abogados o médicos o científicos. Esto no quiere decir que un médico no deba aceptar un soborno de un paciente, pero ésta no es una situación usual o que se perciba como particularmente problemática para el cumplimiento de la responsabilidad profesional, y por lo tanto no se considera necesario incluirla explícitamente en un código de conducta profesional. El paciente podría querer convencer a su esposa rica de que está muy enfermo y que por lo tanto deben irse a vivir a otro lado y ofrecerle al médico una cantidad de dinero por hacer un certificado médico incorrecto. Esto podría suceder, pero no es algo que esté por lo general expresamente prohibido en un código de ética médica. Es obvio que a un abogado no tiene mucho sentido prohibirle aceptar regalos de distribuidores de ordenadores, pero sí tiene sentido prohibirle a un médico cierto tipo de regalos de empresas farmacéuticas. En los E.E.U.U hay ahora una serie de reglas que restringen mucho la posibilidad de que un médico pueda reclutar pacientes para los experimentos que tienen que llevar a cabo las compañías farmacéuticas para que una nueva droga sea aprobada. Estas restricciones se generaron debido a que se pensó que el reclutamiento de pacientes por los médicos, quienes recibían varios cientos o incluso miles de dólares por paciente que reclutaban, entraba en conflicto con lo que debe ser preeminente en la práctica médica, el bienestar personal de los pacientes concretos. El diseño de muchos experimentos obliga a que algunos pacientes estén en un grupo de control en donde, en lugar de una supuesta medicina, reciben un placebo. Algo similar sucede con las prohibiciones en los códigos de ingenieros para aceptar cierto tipo de regalos de clientes o potenciales clientes. Se piensa que se corre el riesgo de que esos regalos jueguen un papel en decisiones que deben tomarse desde una perspectiva estrictamente profesional. Debido a que en algunas culturas puede considerarse muy rudo el no aceptar un regalo, muchas sociedades profesionales de ingenieros consideran

aceptable que un regalo se acepte, pero que ese regalo luego se done a alguna sociedad de beneficencia o a un fondo común de la compañía en la que trabaja el ingeniero.

Si bien muchas veces se piensa que tener una conducta éticamente correcta consiste en actuar de acuerdo con un conjunto de reglas que especifican lo que debe y no debe hacerse en casos específicos, la ética profesional es un buen ejemplo de cómo la conducta éticamente correcta no puede caracterizarse por reglas generales.

Las diferentes profesiones requieren de diferentes tipos de códigos de conducta, y la caracterización de lo que es éticamente responsable requiere que se tomen en cuenta las condiciones de las diferentes prácticas profesionales.

Así pues, es claro que los estándares de conducta ética profesional no pretenden ser exhaustivos, esto es, no pretenden cubrir todos los casos de conducta ética que pueda presentarse, más bien pretenden recalcar los lineamientos éticos apropiados en situaciones que, de manera recurrente, aparecen en el ejercicio de una profesión en un momento histórico determinado y en una sociedad en particular. Por supuesto que las fuertes interacciones que hay en el desarrollo de la ciencia y la tecnología en los diferentes países tienden a generar problemas similares en muchas sociedades, y a la vez se tiende a requerir cada vez más que se tomen en cuenta diferencias culturales en la formulación de los códigos de conducta profesional.

5. Conflictos entre estándares

Los diferentes tipos de estándares pueden entrar en conflicto. El tipo de conflicto va a depender de las diferentes concepciones que se tengan de lo que es conocimiento, así como de los valores que se consideren preeminentes. Actualmente se discute mucho si debe promoverse el desarrollo de cultivos en los que las especies se modifican por medio de técnicas de manipulación genética. Se discute también mucho si debe promoverse, o evitarse por completo, la modificación genética de seres humanos por medio de tecnologías que se están aplicando ya para la modificación de especies vegetales y animales. Estas discusiones involucran conflictos entre estándares.

Si se piensa que la búsqueda de conocimiento es neutral respecto a valores éticos veremos estas discusiones como un conflicto entre estándares epistémicos y éticos. Si se piensa que no hay tal neutralidad valorati-va de la ciencia y la tecnología entonces tenderemos a pensar este tipo de conflicto como un conflicto entre diferentes tipos de valores éticos.

Otro tipo de conflicto entre estándares resulta del conflicto entre estándares

propios de diferentes comunidades a las que puede pertenecer un profesional. Hemos mencionado que la gran mayoría de profesiones tecno-científicas obligan a sus practicantes a mantener cierto tipo de información de los clientes como confidencial. En el contexto de empresas se considera que una cierta información es confidencial si su divulgación puede afectar la capacidad de una empresa de competir en el mercado. Un físico que trabaja en un laboratorio en el que se desarrolla una nueva tecnología, un ingeniero en computación que trabaja en el desarrollo de un programa nuevo, tienen la obligación de mantener en secreto los avances del proyecto. Este tipo de requerimiento es relativamente obvio, pero hay casos en los que no es claro si debe o no mantenerse una cierta información secreta, o hasta cuándo. Tampoco es claro muchas veces el tipo de información que debe mantenerse en secreto. Por ejemplo, muchas compañías pueden considerar como información confidencial el número de empleados dedicados a trabajar en un proyecto, o el sueldo de esos empleados, otras no. Es por ello que por lo general, y cada vez más, las compañías tienen instrucciones estrictas y explícitas de las que se informa a los nuevos empleados cuando entran a trabajar, respecto al tipo de información que se considera confidencial, y en muchas compañías se requiere que los empleados se comprometan por escrito a salvaguardar esa información.

En el ámbito de la investigación científica este tipo de restricción a la divulgación de la información entra en conflicto muchas veces con uno de los principios básicos que han guiado el desarrollo de la ciencia desde el siglo XVII, la idea de que los avances científicos deben divulgarse y que el desarrollo de la ciencia depende, en gran medida, del libre acceso al avance de otros científicos sobre el mismo tema.

Un científico trabajando para Motorola puede sentirse motivado por el código de conducta científica a divulgar información que Motorola puede considerar confidencial. Este tipo de conflictos son cada vez mas comunes a principios del siglo XXI, y hay gente que piensa que la tendencia a que la investigación científica se haga cada vez más en laboratorios de compañías privadas va a cambiar radicalmente muchos de los valores que hasta ahora se han considerado cruciales en el avance de la ciencia.

Este tipo de conflicto es diferente de otro tipo de conflicto que es muy importante tener en cuenta cuando se reflexiona acerca de estándares de conducta ética, el **conflicto de intereses**.

Para que una persona esté ante un conflicto de intereses, esta persona debe estar en una posición de confianza con respecto a otra persona (o institución) en la que se requiere que él emita un juicio en favor de esa persona (o institución).

Un ingeniero que trabaja en el gobierno no debería, por ejemplo, decidir sobre la compañía que se va a escoger para surtir de cemento a una constructora, si una de las distribuidoras pertenece a su familia.

Diferentes compañías y diferentes sociedades tienen diferentes percepciones acerca de qué es un conflicto de interés, y cada vez más este tipo de conflictos se tratan de prever en los códigos de ética de compañías y sociedades profesionales.

Los colegios de ingenieros de diferentes países tienen una cláusula expresa que resalta la importancia de evitar conflictos de interés, potenciales conflictos de interés, o incluso aparentes conflictos de interés. Un potencial conflicto de interés tiene lugar si, por ejemplo, un ingeniero empieza una relación amorosa con una ejecutiva de una de las posibles proveedoras de la compañía. Un ejemplo de un aparente conflicto de interés tendría lugar si se pensara que el mismo ingeniero anterior tiene una relación amorosa con la misma ejecutiva, pero en realidad no es cierto. Simplemente tienen amigos en común. Por supuesto, la percepción de qué es un conflicto de interés, y sobre todo, qué es un potencial conflicto de interés, varía mucho en diferentes sociedades.

·. LA ESTRUCTURA DE LAS INSTITUCIONES CIENTÍFICAS Y PROFESIONALES

Las sociedades profesionales de tecnólogos (e ingenieros) casi siempre tienen un código de ética que la sociedad promueve mientras que las científicas y humanísticas no.

Hoy día, por lo general, las sociedades de físicos, matemáticos, filósofos o historiadores no tienen un código de ética, pero las sociedades de ingenieros, médicos, abogados, etc. casi siempre tienen un código de ética. Esto no se debe a que las sociedades científicas no afronten problemas éticos. La idea de fondo parece ser que cuestiones éticas en la investigación científica no se consideran un problema digno de atención explícita, un problema que obstaculice el desarrollo de una disciplina. A su vez, esta idea parece basarse en el supuesto de alguna versión de la neutralidad valorativa de la ciencia (tesis de la que se habló en el capítulo 4).

A grandes rasgos la idea es que una buena ciencia es una ciencia que se hace de acuerdo con los criterios que se consideran los mas apropiados para avanzar el conocimiento.

Si la ciencia es neutral respecto a los valores éticos no son los científicos como tales los que deben preocuparse de cuestiones éticas. Incluso si hay cuestiones éticas importantes que se generan en la actividad científica, éstas deben verse al margen de la ciencia. Desde esta perspectiva, si bien es posible reconocer que el desarrollo de la actividad profesional de un científico puede generar conflictos con sus valores éticos, este tipo de conflictos se consideran que tienen lugar al margen de la ciencia propiamente dicha.

Si por ejemplo surge un conflicto entre la actividad profesional de un cien- tífico y las ordenanzas propias de su religión, muy pocos pensarían que este tipo de conflictos

deba ser objeto de tratamiento explícito en códigos de conducta profesional.

De manera similar, la neutralidad valorativa de la ciencia favorece la idea que las cuestiones éticas que plantea la ciencia, incluso aquellas que se generan a partir de la actividad misma de los científicos, no tienen por qué ser objeto de tratamiento explícito en códigos de conducta profesional.

Esto es acorde con la idea compartida por muchos científicos y tecnólogos de que, si bien hay problemas éticos en el desarrollo de la ciencia, no se va a avanzar mucho tratando de formular directrices explícitas al respecto, ya que los problemas pueden ser muy sutiles o son claramente violaciones de estándares éticos ampliamente reconocidos en la sociedad.

Por otra parte, otro factor que juega un papel en la importancia que se le otorga a promulgar códigos de conducta ética por parte de las sociedades profesionales de tecnólogos, pero no por parte de las sociedades de científicos, tiene que ver con el hecho que

las sociedades profesionales de tecnólogos juegan por ley un papel regulador de la actividad profesional, algo que no sucede en el caso de los científicos.

Una sociedad profesional de tecnólogos, paradigmáticamente un colegio de ingenieros, autoriza a una persona para que pueda ejercer una profesión, y la licencia para ejercer la profesión de ingeniero puede ser revocada por el colegio de ingenieros pertinente. Una sociedad de científicos no tiene este tipo de autoridad, un matemático no requiere una licencia similar para ejercer su profesión.

Hay problemas comunes que les preocupan tanto a sociedades académicas como profesionales de científicos y tecnólogos. Por ejemplo los problemas éticos que surgen de la atribución de autoría y la preocupación por los criterios que deben regir la atribución de crédito en una publicación, aunque la manera como esos problemas se plantean y se resuelven pueden ser muy diferentes entre diferentes tipos de profesiones.

Supongamos que Juan es un ingeniero recientemente contratado por una universidad como docente. Juan tiene que publicar para avanzar en su carrera y decide publicar una parte de su tesis de doctorado. Juan revisa el artículo y lo somete a publicación. El artículo se acepta. Posteriormente recibe una carta de su antiguo director comentándole que le parecía incorrecto que su nombre no apareciera en la publicación, que ese artículo refleja claramente una línea de investigación que él ha estado desarrollando y que incluso algunos de esos resultados ya han sido publicados en otra parte.

El problema del crédito a un trabajo intelectual es un tema muy difícil, y en la actualidad los nuevos sistemas de comunicación y publicación están complicando las cosas todavía más.

El problema se complica además porque las diferentes profesiones tienen diferentes percepciones respecto a lo que es correcto o no en cuestiones de atribución de crédito, e incluso una misma profesión en diferentes lugares puede tener ideas diferentes respecto a lo que es correcto y lo que no. Por ejemplo, en muchos países, en las ciencias naturales es una práctica muy común que los resultados de una investigación doctoral incluyan al director de la tesis como co-autor, mientras que en filosofía esto no es muy común. Esto no tiene por qué verse como mera idiosincrasia, producto de diferentes accidentes históricos. Hay motivaciones de fondo que por lo menos pueden aducirse como razones que justifican las diferentes maneras de tratar el tema de la atribución de crédito.

Por ejemplo, en la ciencia contemporánea gran parte de la investigación se hace en equipo, y la formación y dirección de un equipo es muy importante y está íntimamente ligada a los logros de un laboratorio. Es pues entendible que el director del laboratorio se considere coautor de los artículos basados en la investigación llevada a cabo en ese laboratorio. En las humanidades no hay algo parecido a un laboratorio que de manera natural sustente la pretensión de un director de tesis a ser coautor de un artículo, aunque hay comunidades en las que sucede y se considera normal. Por supuesto que el hecho que se considere normal no implica que sea correcto. Si es o no correcto depende de consideraciones en situaciones concretas en las que no vamos a entrar.

Otro tema importante en la ética de la investigación científica es el tema de la conducta impropia en la investigación. Para empezar, es importante tener claro que no toda conducta deshonesta se considera «conducta impropia». Llevarse a casa unos libros de la institución en la que se trabaja, sin avisarle a nadie, puede ser totalmente común y permitido, o puede ser considerado un robo, pero en todo caso no sería considerada una conducta impropia o profesionalmente deshonesta.

> Discusiones acerca de en qué consiste una conducta impropia provienen de la primera mitad del siglo XIX, son coetáneas con el surgimiento de las sociedades profesionales y con el surgimiento del término "científico" para referirse a un cierto tipo de trabajo profesional.

A mediados del siglo XIX ya era ampliamente reconocido explícitamente como conducta deshonesta cocinar datos. **Cocinar datos** consiste en seleccionar sólo aquellos datos que están de acuerdo con una hipótesis y descartar los que no están de acuerdo con ella. A esta práctica muchas veces se le confunde con la fabricación de datos, pero es importante distinguir estos dos tipos de conducta. La fabricación de datos consiste simplemente en inventarse datos, y esta práctica está siempre mal. *La selección de datos es una práctica legítima e indispensable del quehacer científico siempre y cuando se*

haga de acuerdo con criterios legítimos. Es legítimo descartar datos si, por ejemplo, se descubre que son el resultado de un procedimiento que no procedió como debía de proceder, si por ejemplo se descubre que uno de los medidores estaba mal calibrado, o si se descubre que la muestra estaba contaminada.

En todo caso, *cualquier selección legítima de datos requiere que se hagan totalmente claros y transparentes los métodos que se utilizaron para hacer la selección*.

En la actualidad el problema de distinguir lo que es una selección legítima de una selección ilegítima de los datos es bastante más complicado de lo que era el problema cuando se caracterizó en el siglo XIX. Hoy en día los datos se obtienen por medio de una gran variedad de maneras diferentes, muchos datos están muy lejos de ser un mero producto de «observaciones» en el sentido clásico del término.

Además,

hoy en día el proceso de la obtención de datos es mucho mas complejo e involucra mucha más tecnología, hasta el punto que por lo general los científicos de una disciplina tienen sólo una idea vaga de cómo los científicos de otras disciplinas "construyen" (a través del uso de estándares) la evidencia que les sirve de base para sus investigaciones.

Este estado de cosas tiene importantes implicaciones para la ética y la epistemología de la ciencia.

Por otra parte, esa situación hace cada vez más necesario que la educación de un científico incluya un mínimo conocimiento del tipo de valores que guían el trabajo de otras comunidades.

Muchas veces se asume que existen valores preeminentes para toda investigación científica, por ejemplo, la predictividad o la capacidad de explicar, que hacen innecesario este tipo de estudio por parte de los estudiantes de ciencia. Se piensa, por ejemplo, que hay una noción robusta de objetividad que sirve como lengua franca para todos los científicos.

Una serie de trabajos en la historia y la sociología de la ciencia, sobre todo en las últimas décadas, han hecho ver sin embargo que esa pretensión no es del todo correcta. La noción de lo que es objetivo en la ciencia, como todos los conceptos que utilizamos, tienen una historia, y esa historia es importante a la hora de tratar de entender lo que queremos decir.

El ejemplo de Robert Millikan[1].

Robert Millikan fue un físico de la Universidad de Chicago que ganó el premio Nobel en física por experimentos que midieron la carga eléctrica del electrón a través de

una medición de la carga eléctrica de gotas minúsculas de aceite. Para llegar a establecer el resultado de su investigación, Millikan llevó a cabo una selección de datos. Todos los días medía la carga eléctrica de una cierta cantidad de gotitas, pero a veces decidía no tomar en cuenta las mediciones de todo un día o algunas de las muestras en un día. Esta selección, sin embargo, no respondía a una metodología clara. Millikan descartó algunos datos porque hubo interferencia de polvo o porque, según él, las gotas no se habían separado bien, pero no había ninguna justificación que sería aceptable de acuerdo a los criterios para la selección de datos que prevalecen hoy día. Sin lugar a dudas un buen experimentador como Millikan llega a conclusiones a través de razonamientos que son difícilmente caracterizables de manera explícita, que apelan a lo que muchos llaman la «intuición» de un buen experimentador. En su famoso trabajo de 1910 (»A New Modification of the Cloud Method of Determining the Elementary Electric and the Most Probable Value of that Charge», en *PhilosophicalMagazine*, na19, 209-228) Millikan descarta los valores obtenidos para varias gotas con comentarios como el siguiente: «si bien todas las observaciones dieron valores de e (electrón) dentro de un 2 por 100 de la media final, las incertidumbres de las observaciones eran tales que las hubiera descartado de no estar de acuerdo con los resultados de las otras observaciones, y por lo tanto me sentí obligado a descartarlas». Holton, un historiador de la ciencia que ha escrito varios trabajos sobre Millikan, ha hecho notar que la actitud de Millikan no sería aceptable de acuerdo con los estándares de hoy día. La manera tan directa en la que Millikan habla sobre su manera de seleccionar los datos deja claro que cuando escribió su trabajo de 1910 no tenía la intención de engañar a nadie. Tres años después, Millikan escribe otro trabajo en el que él se refiere nuevamente a sus experimentos con gotas de aceite y dice explícitamente que él no ha hecho «una selección del grupo de gotas sino que representa todas las gotas del experimento durante 60 días consecutivos».

Como lo hace notar Holton, este enunciado de Millikan es simplemente falso y según Holton, Millikan debía saber que era falso cuando lo hizo. Ahora bien, lo mas interesante de este caso no es la mentira de Millikan, que pudo haberse debido a un lapso de memoria, algo muy entendible, sino la manera como el caso ha sido tratado en la literatura sobre el fraude en la ciencia. Por un lado, hay escritores que piensan que Millikan cometió fraude y otros que piensan que no, pero muy pocas veces se trata de entender que los criterios aceptables para la selección de datos son cambiantes, y que es muy difícil juzgar a una persona con respecto a criterios que eran ajenos a la comunidad en donde tuvo lugar la selección de datos *.

Es importante tener en cuenta que hay problemas morales que surgen de cambios en los estándares de lo que constituye una práctica correcta (tanto en investigación como en actividades profesionales).

No es raro encontrar profesionales o científicos que recuerdan vívidamente cambios que han tenido lugar en los estándares de su disciplina. Un ejemplo de un

cambio drástico es la manera como han cambiado los estándares de conducta respecto al medio ambiente. Hasta hace tres o cuatro décadas era totalmente aceptable descartar materiales dañinos al medio ambiente sin pensar en las consecuencias. El aceite de los automóviles se tiraba por los desagües sin que nadie pensara que había algo mal en esta práctica. Muchas explosiones atómicas de prueba tuvieron lugar sin pensar en las consecuencias dañinas para poblaciones cercanas, cuando incluso ya habían personas que estaban previniendo de las posibles consecuencias a largo plazo. Hoy en día este tipo de conductas sería impensable o, en todo caso, sería muy criticada.

> Los códigos de conducta de las sociedades profesionales tienden a reflejar estos cambios en los valores o en las maneras en que los valores se implementan.

El tema de la responsabilidad profesional en el trabajo científico no se limita al tema de la conducta en una investigación, ni mucho menos al tema de la selección de datos. Otros temas relacionados son los concernientes con la seguridad en el trabajo de un laboratorio y la preocupación por las personas y animales involucrados en una investigación. Este último tema ha sido tratado en el capítulo 4.

Más en general, es importante tener en cuenta que vale la pena hacer una distinción entre discusiones acerca de temas éticos generados por la investigación científica y temas éticos más generalmente asociados con otros aspectos de la conducta científica.

El tema de la ética en la ciencia no se restringe al tema de la ética de la investigación. El trabajo científico es mucho más que la investigación que directamente resulta en el avance del conocimiento, y todos esos otros aspectos de la conducta científica generan importantes problemas éticos.

> La selección de datos es una práctica legítima e indispensable del quehacer científico siempre y cuando se haga de acuerdo con criterios legítimos. Estos criterios cambian a lo largo del tiempo. Por ello, es importante recalcar que cualquier selección de datos debe hacerse de manera totalmente transparente al lector-evaluador.

Hay muchas discusiones acerca de en qué consiste una selección indebida de datos. Lo que es importante es recordar que la mejor manera de evitar una selección indebida es tener una idea clara de los métodos que se consideran legítimos en una disciplina, y hacer siempre explícita la metodología que se ha seguido para la selección de datos. De esta manera alguien puede acusarnos de utilizar una metodología inapropiada, pero no de una conducta impropia.

5. OTROS TIPOS DE CONDUCTA IMPROPIA*

Hay otros tipos de conducta impropia además del cocinado y la fabricación de los datos de las que ya hablamos. Un tercer tipo de conducta impropia es

el plagiarismo, que consiste en apropiarse de las ideas o el trabajo de otros como propio.

Una conducta impropia debe distinguirse de un caso de fraude. Se comete un fraude si no sólo hay intención de engañar sino que, además, hay evidencia de que se causó un daño a personas. Por ejemplo, si un investigador oculta información que contribuye a la aprobación de una droga que resulta tener efectos colaterales mortales para algunas personas, y si puede demostrarse que ocultar esa información hubiera evitado que esas personas sufrieran daño, entonces podemos hablar de fraude. La distinción es importante porque si bien en muchos países una conducta impropia es juzgada por un comité de ética de la universidad o empresa, una acusación de fraude tiene que ser investigada por el gobierno (la policía).

Debemos distinguir también un «engaño» científico del fraude. Un engaño puede llevarse a cabo por una persona que no es un científico, aunque generalmente requiere de conocimientos mínimos para que el engaño sea creíble.

Un famoso engaño que se presenta en casi todas las discusiones sobre el fraude en la ciencia es el del hombre de Piltdown. Este fue un engaño perpetrado por alguien que puso juntos una serie de huesos de simio y humanos con la intención de hacer creer que eran los restos de un mismo humanoide, «el eslabón perdido».

Los engaños son prácticamente inexistentes en la ciencia natural y la tecnología, o duran muy poco. Esto ciertamente está relacionado con el hecho de que en la ciencia natural y la tecnología la predictividad juega un papel muy importante, y un engaño difícilmente tiene capacidad de sustentar predicciones y de incorporarse en avances tecnológicos.

Otro tipo de conducta impropia es la conducta irresponsable o de riesgo.

Una **conducta de riesgo** es una conducta que, a sabiendas o no de que esa conducta constituye una violación de un estándar de lo que se considera es buena práctica, corre el riesgo de respaldar resultados que son incorrectos.

Por ejemplo, si un científico piensa que unos experimentos que no ha llevado a cabo van a apoyar su hipótesis, la inclusión de resultados ficticios correspondientes a esos experimentos que no ha llevado a cabo constituiría una conducta irresponsable, aunque no sea su intención publicar algo falso, y aunque esté muy seguro del resultado.

Otro tipo de problemas éticos de índole diferente en relación con la estructura de

las instituciones científicas surge cuando se toman en cuenta variables culturales o de género. El reconocimiento de algún tipo de discriminación y la búsqueda por evitarla es uno de los objetivos de muchos códigos profesionales de conducta.

Por ejemplo, es bien sabido que en Europa hay una significativa diferencia entre hombres y mujeres en posiciones altas en universidades y en la industria. El número de mujeres que estudian carreras científicas y tecnológicas es pequeño, pero incluso en los países europeos en donde las mujeres constituyen entre el 40 y el 50 por ciento de la población estudiantil el número de profesores en categorías altas (catedráticos) es entre el 2 y el 3 por ciento. La desproporción es incluso mayor en los países más económicamente desarrollados del norte de Europa que en los del sur. Varios países europeos (como parte de un proyecto de la Unión Europea) están empezando a identificar las áreas en las que las mujeres están siendo minusvaloradas y se están empezando a sugerir medidas correctivas. Por ejemplo, se sugiere que las diferentes organizaciones instituyan políticas que promuevan la igualdad, que se traten de identificar políticas o actos que reflejen un prejuicio en contra de las mujeres, y que se promueva una formulación explícita en las políticas de contratación de nuevo personal del compromiso de la organización con la igualdad de oportunidades para ambos sexos. Más específicamente, entre las iniciativas que han sido propuestas para promover una actitud que no induzca contra de las mujeres están las siguientes:

1) Que hayan becas posdoctorales que ofrezcan un apoyo de mayor duración a las mujeres que deseen tener hijos.

2) Deberían haber fondos disponibles para ayudar a las mujeres al inicio de su carrera (en particular, esto debería incluir dinero para el cuidado de los niños).

3) Se debería buscar activamente que entre los posibles candidatos a una plaza hayan siempre hombres y mujeres.

4) Fomentar el desarrollo de organizaciones de mujeres que promuevan sus intereses en la academia y en las empresas.

Problemas similares surgen con la presencia de minorías en puestos altos de la industria y las universidades, y medidas similares empiezan a ser sugeridas para modificar estas tendencias. Estos no son problemas fáciles ni pueden resolverse de la noche a la mañana, pero empezar reconociendo los problemas e identificarlos es ya un paso importante en un área de la ética profesional que ha sido particularmente descuidada en la mayoría de los países.

ı. REVISTAS ESPECIALIZADAS, SOCIEDADES, CONGRESOS, ETC.

Hay sociedades de científicos y tecnólogos que tienen a su cargo la promoción de las diferentes profesiones y el establecimiento de estándares básicos para el desarrollo de la profesión. Muchas de estas sociedades tienen revistas y otras publicaciones que utilizan para promover estándares y resultados de investigaciones, así como para

informar sobre problemas y soluciones importantes desde el punto de vista de la profesión.

Estas publicaciones son arbitradas. Esto quiere decir que los artículos que se someten para su publicación se envían a miembros reconocidos de la profesión que evalúan el trabajo y deciden si el trabajo merece la pena publicarse. Posteriormente, un comité de redacción decide sobre la base de la opinión de los árbitros si el trabajo se publica como fue enviado, si se piden cambios para que sea publicado o si se rechaza. En la gran mayoría de los casos las revistas tienen la política de justificar la decisión de no publicar un artículo, acompañando la opinión de uno o varios árbitros respecto al trabajo. En la gran mayoría de los casos las revisiones de los artículos por colegas es una revisión anónima, el autor no sabe quién dictamina el artículo y el revisor no sabe de quién es el artículo. Por supuesto que muchas veces el revisor puede tener fuertes sospechas de quién es el autor, o el autor tener fuertes sospechas acerca de quién fue el revisor. Algunas revistas recomiendan que cuando el revisor sabe de quien es el artículo que no proceda a evaluarlo otras revistas dejan al criterio del árbitro si, en esa situación, evalúan o no. La idea en estos casos es que una persona debería poder reconocer el tipo de situaciones en las cuales su evaluación corre el riesgo de no ser objetiva. Por ejemplo, un científico debería no aceptar evaluar el artículo que sometió su hija, o su enemigo. Pero ciertamente es difícil dar criterios detallados que formulen de manera mínimamente clara y viable las situaciones en las cuales se debería rechazar la evaluación.

Otro aspecto importante de la ética de la investigación tiene que ver con la manera se reconoce el mérito en una investigación, algo sobre lo que ya hemos dicho algo. Un ejemplo típico de la manera como se formulan los criterios para la correcta inclusión de un autor es el siguiente: los coautores de un artículo deberían ser todos personas que han hecho contribuciones científicas significativas al trabajo del que se da cuenta en el artículo y que comparten responsabilidad en los resultados. Otras contribuciones deberán ser indicadas en notas a pie de página. Una relación administrativa con la investigación no califica a una persona para ser coautor de un artículo (aunque a veces sea apropiado reconocer la importancia de apoyo administrativo)… [fragmento de la sección «Obligaciones éticas de los autores» de la «Guía ética de la asociación de química» de los EE.UU.]

Este énfasis en cuestiones de coautoría muestra que, uno de los problemas más candentes en la ética de la investigación es, en efecto, el del reconocimiento de méritos. Muchas personas en posiciones de poder tienden a usar ese poder para ser incluidos como coautores, aunque no hayan hecho una contribución significativa al trabajo. Pero el problema no surge sólo en relación a publicaciones.

Tomemos el caso de Pedro, un ingeniero que lo contrata una ciudad para diseñar un puente en un sistema de autopistas. Pedro, a su vez, contrata a Carola, una ingeniera estructural experta en el diseño de superestructuras, para diseñar ciertas partes del puente. Carola diseña tres arcos de acero que constituyen una parte crítica del diseño del puente. Unos meses después Pedro se presenta a un concurso de diseño de puentes y lo gana. Pedro, sin embargo, sometió a concurso el proyecto sin reconocer ningún mérito a

Carola. ¿No tendría Pedro que haberle reconocido algún mérito a Carola?

Hablar explícitamente con las personas involucradas acerca del reconocimiento de méritos que deben darse en una publicación es una conducta éticamente responsable.

'. EL CIENTÍFICO COMO EXPERTO SOCIAL*

Como ya dijimos en la segunda sección, la responsabilidad profesional es el tipo más común de responsabilidad moral que surge del conocimiento especializado que posee una persona. Este conocimiento especializado hace del profesional un experto en un determinado área de conocimiento.

Este conocimiento experto es reconocido legalmente de varias maneras. Así, un profesional, en la medida que ejerce su profesión, está legalmente facultado para llevar a cabo ciertas actividades que inciden en el bienestar de los demás. Por ejemplo, un ingeniero civil es considerado un experto en la construcción de edificios o en la construcción de una presa. Un médico es considerado un experto en diagnosticar enfermedades o en curarlas. Si un ingeniero decide poner un consultorio para curar gente muy posiblemente, aunque eso depende mucho de los países, terminaría en la cárcel, porque no tiene licencia para curar gente sino para construir edificios.

Es interesante notar que la manera como los científicos se reconocen como expertos legalmente ha cambiado dependiendo del tipo de concepción predominante acerca de la naturaleza del conocimiento científico.

En muchos sistemas judiciales y, en particular, en los sistemas anglosajones de justicia, es muy importante el testimonio de expertos científicos en la presentación y justificación de las pruebas. Hasta hace relativamente poco se pensaba que un experto científico sólo podía dar testimonio como experto en cuestiones en las que no había prácticamente desacuerdo en la comunidad de expertos respecto al tema. Esta política reflejaba la idea de que el conocimiento científico era acumulativo y que el conocimiento tendía fuertemente a ser reconocido como tal unánimemente una vez que pasaba una etapa de desarrollo.

En la medida que el científico podía dar testimonio experto en un juicio, era sobre esos temas en los que ya no había desacuerdo. Hoy en día, sin embargo, en varios estados los criterios para aceptar a un científico como experto en un juicio han cambiado. Puesto que está muy generalizada la tendencia de que el conocimiento científico en realidad es un conjunto de opiniones cambiantes sobre muchos temas, un experto no tiene por qué restringirse a dar testimonio sobre cuestiones que todos sus colegas considerarían indiscutibles. Puede dar testimonio a partir de teorías que no sean

totalmente compartidas. Todo lo que es necesario es que haya una subcomunidad significativa que sustenta las ideas en cuestión.

Un tipo de situación que es cada vez más común y que puede ser un modelo de la manera como los científicos pueden funcionar como expertos sociales más allá del papel que pueden jugar en un juicio legal es el siguiente:

A principios de los años 80 en una pequeña comunidad en Aspen Colorado se descubrió que el suelo estaba fuertemente contaminado por plomo. La agencia gubernamental que supervisa los problemas del medio ambiente en los EE.UU., la famosa EPA *(EnvironmentalProtection Agency:* Agencia de Protección Medioambiental), llevó a cabo una serie de estudios, y en 1986 propuso que debería removerse más de un metro de suelo en todo el área residencial y cambiarlo por un suelo no contaminado. La EPA hizo una reunión y notificó a los residentes de su decisión. Los residentes empezaron a movilizarse y a pedir estudios por parte de otras instituciones y llegaron a la conclusión de que la EPA no parecía tener pruebas sustanciales de que hubiera algún impacto negativo en la comunidad por la presencia de plomo en el suelo. Generalmente se asume que sobre todo los niños menores de 6 años son muy propensos a contaminarse con el plomo en el suelo, porque juegan en él y no se lavan las manos a continuación. Lo sorprendente del estudio promovido por la comunidad fue que, si bien el suelo estaba contaminado, los niveles de plomo en la sangre de los residentes, incluyendo los niños, estaban incluso muy por debajo de la media nacional.

No obstante, la EPA seguía queriendo imponer lo que la Agencia consideraba era la medida mas apropiada para promover la buena salud de los ciudadanos, remover cerca de un metro de suelo. Finalmente, se acordó hacer un estudio independiente por parte de un comité de expertos que sería acordado por las partes. Tanto la EPA como los residentes tenían derecho de vetar a alguien sin tener que dar razones. El comité técnico finalmente seleccionado tenía la tarea de revisar los documentos existentes acerca del nivel de plomo en el suelo y el impacto en la salud de los habitantes, y recabar y evaluar el testimonio de residentes de Aspen y de la EPA.

La tesis defendida por la EPA era que el plomo estaba en el suelo y que eso era un riesgo; si no había causado daño hasta ahora eso no era importante. Los residentes sostenían que mientras no vieran claro que podía causar daño no procedía la remoción del suelo.

El comité de técnicos finalmente llegó a un veredicto. Se corroboró que los estudios que mostraban que la población tenía un bajo nivel de plomo en la sangre eran en efecto representativos de la población, y varios expertos trataron de mostrar que esto se debía a que la manera como el plomo se presentaba en el suelo era poco asimilable. Los miembros del comité no consideraban totalmente convincente este tipo de argumento, ni muchos otros que se presentaron, tomándolos uno a uno, pero sí consideraron convincente el hecho de que todos estos argumentos apuntaban en la misma dirección para el caso concreto que estaba en consideración. Hay estudios que muestran que los niños bien nutridos tienen menos riesgo de contaminarse con plomo proveniente del suelo. Otros estudios sugieren que cuando el suelo está

predominantemente cubierto por pasto u otro tipo de vegetación el riesgo de contaminación por plomo disminuye. Todos estos factores permitían explicar los bajos niveles de plomo en la sangre y permitían predecir que para esa comunidad el riesgo de que la situación cambiara era despreciable. Se concluyó que, si bien había una mínima probabilidad de que en el futuro el plomo en el suelo se constituyera en una amenaza para la salud de la comunidad, esta probabilidad era despreciable. La comunidad era tal que cumplía todas las condiciones requeridas para que la asimilación del plomo del suelo no fuera un problema. Por ello llegaron a la conclusión de que la remoción del suelo no era necesaria para preservar la salud de la población, y se recomendó tener un programa de control constante de la situación.

Este es un ejemplo de cómo los científicos pueden jugar un papel importante como expertos sociales, en un sentido que claramente permite ayudar a una comunidad a llegar a una decisión respecto a un tema en el que la decisión a tomar requiere de la capacidad para identificar y evaluar riesgos de una manera novedosa, es decir, en situaciones en las que no se pueden aplicar reglas simples para tomar decisiones apropiadas. Este no es el tipo de tarea para el que los científicos están entrenados, pero que cada vez puede ser más importante tener. Nuevamente, desarrollar esta capacidad de los científicos requeriría no simplemente aprender a resolver problemas sino poder integrar una gran diversidad de valores en el planteamiento de los problemas.

RESUMEN

La responsabilidad profesional es un tipo de responsabilidad moral que adquiere una persona en función del conocimiento especializado por el que se considera un experto. Ingenieros, científicos y tecnólogos tienen diferentes maneras de entender esa responsabilidad y de desplegarla socialmente a través de instituciones. Es importante notar que esa responsabilidad profesional no puede verse como ejemplificación de un conjunto de reglas que se aplican de manera diferente en las diferentes profesiones. La responsabilidad propia de cada profesión responde a condiciones históricas cambiantes y los intentos por parte de los propios profesionales por hacer explícitos los principios básicos que regulan éticamente una profesión es una tarea continua. En parte porque el desarrollo de otras profesiones y el desarrollo de la ciencia y la tecnología en general generan condiciones diferentes para el ejercicio profesional.

Las revistas especializadas y las diferentes sociedades profesionales juegan un papel muy importante en el control y regulación de lo que se considera una conducta ética dentro de una profesión. El uso de Internet ha generado una serie de reflexiones acerca del concepto de autoría intelectual que está siendo plasmado en diferentes códigos de conducta ética profesional y que en pocos años habrán modificado de manera importante los estándares para la atribución de autoría.

Utilizamos el ejemplo de uno de los físicos más famosos del siglo XX, Robert Millikan, para ejemplificar los riesgos involucrados en hacer juicios apresurados acerca de lo que es una selección legítima de datos. Posteriormente vimos que hay diferentes tipos de conducta impropia y tratamos de hacer algunas distinciones importantes.

Finalmente examinamos el tema del científico como experto social. Hicimos ver que si bien es muy conocido el papel que juegan los científicos como expertos en juicios legales, es poco conocido el papel que pueden y deberán jugar cada vez más como expertos que contribuyan de manera significativa a la articulación de cursos de acción alternativos en decisiones a nivel comunitario.

ACTIVIDADES

1. Piense maneras en las que el problema de qué es un plagio se complica por el desarrollo de Internet, y en particular por el uso de Internet para la comunicación de avances científicos y tecnológicos.

EJERCICIOS DE AUTOEVALUACIÓN

1. En la sección 3 mencionamos que los requerimientos de una compañía para mantener secreto un cierto tipo de información pueden entrar en conflicto con otro tipo de valores. ¿Que principio o estándar ético podría formularse como implícitamente involucrado en este tipo de conflicto? En otras palabras, ¿ en qué sentido sería este tipo de conflicto un conflicto ético?

2. En la sección 4 mencionamos el hecho de que las sociedades académicas (de científicos naturales y científicos sociales) no tienen, por lo general, un código de ética, mientras que las sociedades profesionales de tecnólogos (como los ingenieros y los médicos) casi siempre lo tienen. Sugerimos algunos factores que pueden jugar un papel en explicar esa asimetría entre los dos tipos de sociedades. En particular se sugirió que la tesis de la neutralidad valorativa de la ciencia podía jugar un papel importante en explicar esa asimetría. Se sugirió también otro factor, el hecho de que las sociedades profesionales de tecnólogos e ingenieros juegan un papel importante en la promoción de la profesión en la sociedad, y que un código de conducta es una parte importante de esa promoción y regulación de la práctica profesional. ¿Podría explicar cada uno de estos factores por separado la asimetría? Justifique su respuesta. ¿Hay algún otro tipo de factor que explique la asimetría?

GLOSARIO

Cocinar datos: Es un tipo de conducta deshonesta que consiste en seleccionar sólo aquellos datos que están de acuerdo con una hipótesis y descartar los que no están de acuerdo con ella.

Conducta de riesgo: Es un tipo de conducta que, a sabiendas o no, que la conducta constituye una violación de los estándares establecidos corre el riesgo de respaldar resultados o conclusiones que son incorrectas.

Conflicto de intereses: Una persona entra en un conflicto de intereses cuando está en

una posición de confianza respecto a otra persona o institución en la que se requiera que emita un juicio en favor de esa persona o institución, pero al mismo tiempo tiene algún tipo de compromiso o nexo que le impide emitir ese juicio de la manera mas conveniente para la persona o institución en cuestión.

Estándares de conducta ética profesional: Son los estándares de conducta relacionados con la responsabilidad por el bienestar de otros con respecto a sectores que aprovechan el conocimiento especializado del profesional.

Responsabilidad oficial: Es un tipo de responsabilidad que uno adquiere como parte del compromiso de trabajar en una determinada empresa o institución. El aceptar un puesto de trabajo involucra (de manera explícita o implícita) aceptar las responsabilidades oficiales asociadas con el puesto en cuestión.

Responsabilidad profesional: Es un tipo de responsabilidad moral que surge del conocimiento especializado que posee una persona como resultado de una educación socialmente reconocida en instituciones de educación superior.

BIBLIOGRAFÍA

APEL, K. (1992). *Una ética de la responsabilidad en la era de la ciencia*. Buenos Aires: Almagesto.

BECK, U. (1998). *Políticas ecológicas en la edad del riesgo: antídotos: la irresponsabilidad organizada*. Barcelona: El Roure.

DAVENPORT, W. H. (1979). *Una sola cultura. La formación de tecnólogos-humanistas*. Barcelona: Gustavo Gili.

DAVIES, D.; BANFIELD, T.; SHENAN, R. (1977). *El técnico en la sociedad*. Barcelona: Gustavo Gili.

ESCOLA, R. (1987). *Deontología para ingenieros*. Pamplona: Ediciones Universidad de Navarra.

HANS, J. (1995). *El principio de responsabilidad: ensayo de una ética para la civilización tecnológica*. Barcelona: Herder.

HOLTON, GERALD (1982). *Ensayos sobre el pensamiento científico en la época de Einstein*. Madrid: Alianza.

HOLTON, GERALD (1998). *Einstein, historia y otras pasiones: la rebelión contra la ciencia en el final del siglo XX*. Madrid: Taurus.

JOHNSON, D. G. (ED.) (1991). *Ethical Issues in Engineering*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall.

LAYTON, E. JR. (1986). *The Revolt of the Engineers: Social Responsibility and the American EngineeringProfession*. Baltimore: Johns Hopkins University Press.

LUGO, E. (1985). *Ética profesional para la ingeniería*. Mayagüez (Puerto Rico): Librería Universal.

MARTIN, M. W.; SCHIZINGER, R. (1989). *Ethics in Engineering*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall.

MITCHAM, C. (1989). *¿Qué es la filosofía de la tecnología?* Barcelona: Anthropos.

PASSMORE, J. A. (1978). *La responsabilidad del hombre frente a la naturaleza*. Madrid: Alianza, 1978.

RAMÍREZ, E. R. (1987). *La responsabilidad ética en ciencia y tecnología*. Cartago: Editorial tecnológica de Costa Rica.

RAMÍREZ, E. R. (ed.) (1985). *Ciencia, responsabilidad y valores*. Cartago: Editorial Tecnológica de Costa Rica.

TROCCHIO, F. DI (1997). *Las mentiras ede la ciencia: ¿por qué y cómo nos engañan los científicos?* Madrid: Alianza.

UNGER, S. (1994). *Controlling Technology: Ethics and the Responsible Engineer*. New York: John Wiley & Sons.

CAPÍTULO VIII

Ética médica profesional

Ruy Pérez Tamayo
Profesor Emérito de la Universidad Nacional Autónoma de México Miembro de El Colegio Nacional y de la Academia Mexicana de la Lengua

INTRODUCCIÓN

En las últimas tres décadas ha sido experiencia frecuente leer o escuchar que varios de los grandes avances de la medicina contemporánea han creado nuevos problemas de ética médica, que deben agregarse a los que existen desde tiempos de **Hipócrates**, muchos de los cuales todavía no han sido resueltos. Las noticias del primer transplante de corazón en un ser humano, de la fecundación *in vitro* y del nacimiento de Louise Brown (la primera bebé «de probeta»), del uso terapéutico de proteínas y otras sustancias recombinantes, de la terapia génica, del nacimiento de Dolly y la posibilidad de la clonación humana, del uso de alimentos modificados genéticamente y, en fechas más recientes, del desciframiento «completo» del genoma humano, así como del posible uso terapéutico de células estaminales derivadas de embriones humanos, han generado cada una de ellas ciertas reacciones en los medios, tanto nacionales como internacionales, que sólo pueden calificarse de exageradas, amarillistas y a veces hasta histéricas. Varios comentarios impresos y otros transmitidos por radio y TV al público general sobre esas noticias no sólo han tergiversado lamentablemente la información, exagerando (o hasta inventando) posibles «peligros» implícitos en los avances

mencionados, sino que con frecuencia han sugerido varias «soluciones» para ellos, que van desde la formación de comités de expertos que dictaminen sobre los aspectos «éticos» del problema hasta la suspensión inmediata de todo trabajo científico en el campo. Tampoco han faltado individuos o grupos fundamentalistas que sistemáticamente se han pronunciado en contra de cada uno de los logros científicos mencionados, argumentando que son «antinaturales» o que se oponen a la «voluntad divina».

Este no es, desde luego, un problema nuevo. La historia de la medicina registra que reacciones igualmente negativas (pero sin la cobertura y el impacto de los medios modernos, incluyendo la TV e Internet) ocurrieron en 1796, cuando Jenner introdujo la vacuna contra la viruela en Inglaterra; en 1844, cuando Wells descubrió la anestesia y trató de extender su uso para aliviar, entre otros, el dolor del parto; en 1848, cuando Chadwick pretendió limpiar el sistema de agua potable en Londres; en 1891, cuando se inició el uso clínico de los rayos X, descubiertos por Roentgen; a partir de 1945, cuando primero Domagk y después Flemming encontraron formas efectivas de combatir muchas enfermedades infecciosas, etc. Cada uno de estos episodios, que contribuyeron a transformar a la medicina de los siglos XVIII y XIX, de una tarea más bien samaritana y terapéuticamente limitada, en la medicina del siglo XXI, que cada vez cumple mejor con sus objetivos porque cada vez lo hace de manera más científica, en su tiempo fueron rechazados y satanizados, entre otras razones porque eran «antinaturales» y porque se oponían a «los designios de Dios».

OBJETIVOS

1. Distinguir los conceptos de bioética y ética médica.
2. Establecer, de manera clara y precisa, la naturaleza, los alcances y las limitaciones de la *ética médica*.
3. Discutir los objetivos de la medicina.
4. Discutir el problema de la relación médico-paciente.
5. Proponer y discutir una ética médica completa y racionalmente aceptable, basada en dos principios generales: los objetivos de la medicina, por un lado, y la relación médico-paciente, por el otro.

. ALGUNAS DEFINICIONES

Buena parte de los conflictos que han surgido en la historia de la medicina a partir de logros científicos y sus aplicaciones, como los mencionados en la introducción, se han debido a la falta de precisión en el concepto de *ética médica*.

Desde luego, el término «ética» se ha usado y se sigue usando por diferentes personas con muy distintos significados, con frecuencia teñidos de una fuerte carga religiosa, ideológica, cultural y social. Al nivel popular, lo ético habitualmente se

identifica con lo que *«yo creo que es moral o está bien hecho, según mi religión, mis costumbres y mis amigos»*.

Al nivel profesional, los filósofos reconocen a la ética como la rama de su disciplina que se encarga del estudio del comportamiento moral y consideran distintos tipos de ética, como hedonismo, pluralismo, relativismo, subjetivismo, naturalismo, así como varias formas de enfocarlos, como la ética normativa, la ética cristiana, la ética profesional o la metaética. Desde el punto de vista histórico, se habla de las éticas griega y romana, medieval, utilitarista, intuicionista, idealista, kantiana, antinaturalista, fenomenológica, existencialista, contemporánea y otras más. En el mundo de la medicina, recuerdo que hace muchos años se hablaba de *«deontología médica»* y que como estudiante yo nunca supe bien qué quería decir el término, aunque el tono y la actitud de los que lo pronunciaban sugería un código permanente, monolítico, riguroso e inviolable, cuya transgresión condenaba al culpable como un médico *«no ético»*, equivalente hoy a *«deshonesto», «corrupto»* o hasta *«narco»**.

Esta amplia variedad de significados del término *«ética»* traduce la complejidad temática de la disciplina y apoya la necesidad de usar un lenguaje preciso cuando se pretende transitar en ella. En este texto se siguen las siguientes definiciones:

> *Ética:* El Diccionario de la Real Academia Española define el término como *«Parte de la filosofía que trata de la moral y de las obligaciones del hombre.»*
>
> En relación con el término «moral», el citado Diccionario señala: *«Perteneciente o relativo a las acciones de las personas, desde el punto de vista de la bondad o malicia».* En su 5a acepción dice: *«Ciencia que trata del bien en general, y de las acciones humanas en orden a su bondad o malicia.»*

Conviene subrayar que el comportamiento moral no implica una base religiosa o trascendental, como se supone en ciertos círculos, sino que puede y, en relación con la ética médica debe, ser secular, para no excluir a nadie en una sociedad plural. Cuando la palabra «ética» se usa sin adjetivos o adverbios se refiere a la disciplina general o normativa, que incluye a todas las formas más especializadas o restringidas del campo.

Bioética: Aunque este término fue introducido en la literatura por Potter, en 1971, no apareció en el Diccionario de la Real Academia Española sino hasta 1992, definido como:

> *Bioética:* «Disciplina científica que estudia los aspectos éticos de la medicina y la biología en general, así como de las relaciones del hombre con los restantes seres vivos».

En la actualidad puede decirse que el término «bioética» está de moda, gracias a su adopción por los ecólogos, quienes subrayan (con toda razón) los aspectos negativos del comportamiento humano en relación con el mundo que habitamos, incluyendo no sólo al sector biológico (seres humanos, animales y plantas) sino a toda la naturaleza (aire, atmósfera, agua, minerales, energéticos fósiles, etc.), lo que rebasa la definición mencionada arriba, que se limita a la interacción del hombre con el resto de los seres vivos. También los filósofos han adoptado la palabra *«bioética»* y han enriquecido sus orígenes con sus disquisiciones metafísicas, dándole mayor profundidad a sus raíces y mejores argumentos a sus demandas de protección y respeto a la naturaleza *.

Para el interés de este capítulo es importante señalar que la *bioética* incluye a la *ética médica*, pero que los términos no son sinónimos. Esta aclaración no es ociosa porque con su reciente popularidad, el primero se ha usado con frecuencia como si fuera lo mismo que el segundo. El objetivo principal de este capítulo es delimitar, de la manera más clara y precisa posible, la naturaleza, los alcances y las limitaciones de la *ética médica*.

En cambio, el uso contemporáneo del término bioética médica como sinónimo de ética médica se ilustra en el pequeño pero excelente libro (apenas tiene 63 páginas) de Kraus A., Cabral A. R.: *La Bioética*. CONACULTA, México, 1999, que con sencillez y claridad se refiere a casi todos los temas que se tratan en textos mucho más extensos.

Un comentario pertinente sobre la amplitud del concepto original de bioética de Potter es Gensabella Furnari M.: «The scientist demanding wisdom: the «bridge to the future» of Van Ranselaer Potter»,. *Persp Biol Med. 45: 31-42, 2002*.

Ética médica: conjunto de valores, principios morales y de acciones relevantes del personal responsable de la salud (médicos, enfermeras, técnicos y funcionarios) dirigidas a cumplir con los objetivos de la medicina.

Por lo tanto, se trata de una forma de *ética profesional*, o sea de una disciplina que se ocupa del comportamiento moral de los profesionistas de la salud cuando actúan como tales.

La *ética médica* es específica, o sea que su contenido no es aplicable al de otras profesiones, como leyes, ingeniería o música; naturalmente, lo que la *ética médica* no comparte con las otras éticas profesionales son los aspectos médicos técnicos que la caracterizan, como tampoco lo hacen los capítulos especializados de las éticas de otras profesiones con los de la medicina.

De igual manera, la *ética médica* debe distinguirse de la *ética general* y de la *bioética* por su restricción a problemas relacionados con la conservación de la salud, el combate a la enfermedad y la lucha contra las muertes evitables y prematuras, sin menoscabo de reconocer que también es *«parte de la lucha moral y ede las obligaciones del hombre.»*

2. LOS OBJETIVOS DE LA MEDICINA

En mi opinión, para definir a la ética médica no conviene partir de una tradición antigua, de algún documento memorable o de un decálogo de mandamientos dogmáticos y no razonados. Creo que como se trata de una ética profesional, es mejor centrarse en la profesión misma y derivar de su práctica específica aquellos principios de comportamiento que mejor contribuyan a alcanzar sus objetivos.

Los objetivos de la medicina son solamente tres; *1)* preservar la salud; *2)* curar, o cuando no se puede, aliviar, y siempre consolar y acompañar al enfermo; *3)* evitar las muertes prematuras e innecesarias.

Estos tres objetivos pueden condensarse todavía más, en uno solo, que es *lograr que hombres y mujeres vivan jóvenes sanos toda su vida y mueran lo más tarde y dignamente que sea posible*.

LA RELACIÓN MÉDICO-PACIENTE

Desde un punto de vista histórico, la actividad médica gira alrededor de una relación que funciona como su centro y a partir de la cual se derivan todas sus diferentes modalidades: la relación médico-paciente.

La medicina probablemente se inició antes de la aparición de nuestra especie, en tiempos prehistóricos, cuando algún primate precursor de *Homo sapiens sapiens*, sintiéndose enfermo, se acercó a otro miembro de su misma especie, le pidió ayuda, este aceptó dársela y procedió a hacerlo; quizá esto no fue un diálogo, porque seguramente el lenguaje se desarrolló mucho después, pero sabemos que existen otros medios de comunicación interindividual. De cualquier manera, desde entonces la relación médico-paciente es el punto de partida de todas las acciones médicas, es el eje que determina la dirección que tomarán todas las medidas diagnósticas y todas las intervenciones terapéuticas, constituye el núcleo esencial del arte de curar. Es lo que Ignacio Chávez gustaba de caracterizar, citando al gran clínico francés Potain, como «una *confianza frente a una conciencia»*. Pienso que la ética médica también debe construirse en función de la relación médico-paciente, en vista de que cuando ésta se da en forma óptima se facilita al máximo el cumplimiento de los tres objetivos ya mencionados de la medicina.

UN CÓDIGO DE ÉTICA MÉDICA PROFESIONAL Y LAICO

¿Es posible integrar una ética médica completa y racionalmente aceptable, basada en sólo dos principios generales, que son los tres objetivos de la medicina, por un lado, y la relación médico-paciente, por el otro, y que excluya a toda influencia ajena a ellos, sea sobrenatural, de ética normativa o de dogma religioso?

Mi respuesta es que sí, a pesar de que el sistema propuesto no se basa en conceptos como la «santidad de la vida», la existencia del alma, la identificación del genoma diploide con la «persona», la «dignidad» del ser humano, o hasta las opiniones del Papa y de otras autoridades eclesiásticas en asuntos médicos técnicos. La ausencia de estos conceptos y opiniones en la estructura de la ética médica propuesta no obedece a una fobia personal antirreligiosa, sino más bien a una inclinación que favorece a la racionalidad por encima de la fe. Por ejemplo, cuando se señala que «la vida es sagrada», mi primera reacción es preguntar qué significa el término «sagrada» y porqué se le atribuye esta propiedad a la vida, cuáles son los hechos que apoyan esta afirmación. De igual manera, cuando se dice que el «derecho a la vida» es el primer derecho del ser humano, sin el que todos sus demás derechos no pueden ejercerse, me pregunto cuál es la justificación racional de este postulado, en qué se basa tal proposición, si sólo se trata de una afirmación obvia *(«para tener derechos hay que estar vivo»)*, si se refiere al derecho legal que se viola cuando se *«priva de la vida a otro»*, o sea cuando se comete un homicidio, o si se trata de un dogma religioso que se acepta porque sí, porque es un dogma.

Desde luego, el punto de vista propuesto en este texto está muy lejos de ser generalizado, sobre todo entre los autores de textos sobre ética «médica». La mayor parte de estos se basan en principios externos o ajenos a la práctica de la medicina, justificándolo de distintas maneras.

Un ejemplo de este tipo de pensamiento es el trabajo de L. R. Kass, quien señala:

«Los médicos siempre han estado obligados a vivir bajo la ley de sus comunidades, aun en regímenes tan poco comunes como el nuestro (se refiere a los E.U.A.) que han elegido libremente dejar solas a las profesiones en casi todos los aspectos. Esta subordinación de la medicina es completamente apropiada: hay más cosas en la vida que la salud. En ocasiones la búsqueda de la salud compite con otros bienes, y siempre ha sido tarea de la comunidad política ordenar las diferentes metas que compiten entre sí. Pero la medicina como profesión autónoma debe enfrentarse a un nuevo reto, que le niega independencia porque rechaza la existencia de una ética médica como tal. Los que así piensan insisten en que lo que llamamos «ética médica» o la «ética de la medicina» no es otra cosa que la aplicación a la medicina, un área particular pero nada especial, de reglas más universales de la conducta humana. Para ellos, algunas de estas normas más generales se derivan de la religión bíblica, para otros de los dictados de la razón (por ejemplo, la moralidad Kantiana), mientras que otros más se apoyan en la ley positiva o en los procedimientos democráticos autodeterminados que se usan para promulgarla. Pero todos los que se oponen están de acuerdo en que no hay deberes especiales o principios de conducta únicos en medicina, derivados directamente del significado o de la naturaleza del arte médico y de la actividad de curar a los enfermos. La llamada ética médica es simplemente la rama de la ética universal que proyecta su

sombra protectora sobre las relaciones humanas entre el médico y el paciente. La ética médica no surge de raíces médicas, y por lo tanto la medicina no puede ser autodeterminada.» L. R. Kass: «Is there a medical ethics? The Hippocratic Oath and the sources of ethical medicine», en *Toward a More Natural Science. Biology and Human Affairs*. The Free Press, New York, 1985, Cap. 9, págs. 224-246.

Tradicionalmente, los códigos de ética médica se han construido alrededor de ciertos principios que se consideran involucrados directamente en la práctica de la profesión, como son los siguientes:

1. Respeto por la **autonomía del paciente**, a quien se considera como un individuo racional y autodeterminado que hace decisiones basadas en el conocimiento y en sus valores personales.
2. **Veracidad**, que se refiere al derecho del enfermo a conocer la verdad sobre su padecimiento, requerimiento básico para la buena comunicación entre el médico y el paciente, y para que este pueda otorgar su consentimiento informado.
3. No hacer daño, el famoso *primum non nocere*, que incluye no sólo evitar acciones nocivas intencionales sino también cuidar que los efectos positivos del manejo del paciente siempre sean mayores que los negativos.
4. Cuidar que todas las acciones estén dirigidas a procurar el **beneficio del paciente**, casi siempre según el médico.
5. Vigilar que el acceso a las facilidades médicas se haga con toda **justicia**, porque todos los seres humanos tienen los mismos derechos a una atención a la salud oportuna y de la misma calidad.
6. **Confidencialidad**, que demanda mantener secreta la información revelada en forma privada por el paciente y sus familiares *.

Indudablemente, estos principios son de importancia fundamental en la práctica de la medicina, y en la medida en que se vigilen y se cumpla con ellos la relación médico-paciente será mejor, más respetuosa, menos agresiva y más positiva en sus resultados. Pero como ya se ha señalado previamente, ninguno de ellos es específico de la medicina, ninguno de ellos tiene que ver directamente con lo que caracteriza a la profesión y la hace distinta a otras actividades profesionales, que son sus tres funciones ya mencionadas.

Los principios éticos señalados se refieren al comportamiento del médico como ser humano, son reglas de conducta que resultan en acciones moralmente buenas pero que tienen la misma vigencia cuando el ser humano no está actuando como doctor, o cuando ni siquiera se trata de un médico; son algo de lo que el hombre no puede ni debe desprenderse, cualquiera que sea su actividad profesional.

Las acciones éticas derivadas del código ético médico propuesto tienen que ver exclusivamente con la realización óptima de la relación médico-paciente, que es cuando

mejor se cumplen las funciones de la medicina. Por lo tanto, todo aquello que favorezca una relación médico-paciente franca y abierta, basada en la confianza inspirada en el enfermo por la actitud afectuosa e interesada del médico, así como por sus conocimientos técnicos profundos y constantemente actualizados, es bueno dentro de la ética médica; lo contrario, o sea todo aquello que interfiera con el desarrollo de una relación médico-paciente óptima, es malo dentro de la ética médica.

De aquí se desprenden cuatro recomendaciones generales, que se describen en lo que sigue con objeto de redondear la presentación del Código de Ética Médica basado en la medicina.

4.1. *Estudio continuo*

El primer aforismo de Hipócrates dice:

> «El arte es extenso, la vida es breve, la oportunidad es fugaz, la experiencia es equívoca, el juicio es difícil. No es suficiente que el médico haga todo lo necesario, el enfermo y sus ayudantes también deben cooperar, y las circunstancias deben ser favorables»*.

Si en la Grecia clásica la vida entera ya no le alcanzaba al médico para aprender toda la medicina que se conocía entonces, en la actualidad la situación es mucho más grave y cada día empeora. Hace mucho tiempo que desapareció el último médico que sabía todo lo relacionado con alguna de las ramas generales de la profesión, como son la pediatría, la ginecología y obstetricia, la cirugía o la medicina interna. Desde hace más de cien años se empezaron a establecer diferentes especialidades (algunas, como la oftalmología o la obstetricia, son mucho más antiguas) dentro de cada una de las cuatro ramas generales de la medicina mencionadas, y el proceso ha continuado en forma progresiva y casi geométrica, de manera que hoy ya existen, dentro de la medicina interna, gastroenterólogos que sólo manejan enfermedades del hígado (hepatólogos), desde luego no quirúrgicas, o bien endocrinólogos especializados en diabetes mellitus, y hasta oftalmólogos que sólo se ocupan de problemas de retina.

Esta superespecialización es consecuencia de dos factores complementarios: por un lado, la acumulación progresiva de cada vez más y más conocimientos científicos sobre las enfermedades, y por otro lado, el desarrollo de nuevas y más sofisticadas técnicas para su diagnóstico y tratamiento. El resultado de la suma de estos dos factores es el aumento en la eficiencia y en la calidad del servicio que el médico puede ofrecerle al enfermo, pero en campos cada vez más limitados.

En muchos países, como México, los niveles más restringidos de especialización se concentran en las instalaciones médicas privadas de más alto prestigio, que siempre son las menos accesibles a los sectores económicos más débiles de la sociedad. Pero aún

en las instituciones públicas que atienden a los derechohabientes de la seguridad social o de la asistencia pública, y hasta en la clínica rural más humilde y remota del país, la calidad de la atención médica depende, de manera fudamental, de los conocimientos y habilidades de los médicos responsables de proporcionarla. En esto se basa su obligación moral de mantenerse en un proceso de **educación continua**, de estar al día en su información y en sus capacidades técnicas, con objeto de ofrecer a sus pacientes la mejor atención posible.

Este principio de ética médica fue objeto de reiterados comentarios del médico mexicano Ignacio Chávez *, de los que citaré solamente dos:

«Hipócrates, en su célebre Juramento que han repetido cien generaciones, no incluyó el tema del estudio y del saber médico. No lo puso entre sus obligaciones sagradas, si es que había de cuidar la salud y proteger la vida de sus enfermos. En cambio, todos los códigos de moral médica, los de todos los países, han incluido ése entre los grandes deberes. Pero ninguno lo enfatiza suficientemente, ninguno lo pone entre los primeros. Y yo pienso que la moral médica empieza allí, justamente, en prestar al enfermo el servicio mejor que la medicina ofrezca; en responder a la confianza del enfermo que se entrega, con los elementos más eficaces que la medicina tenga. Que el límite de la capacidad de ayuda que presta el médico sea el que hayan alcanzado los conocimientos de su tiempo y no el otro, situado muy atrás, que le fije su ignorancia » (Ignacio Chávez: «La moral médica frente a la medicina de nuestro tiempo», en *Humanismo Médico, Educación y Cultura*. UNAM, México, 1991, págs. 39-49).

«La salud de mi enfermo será mi preocupación primera», dice la Declaración de Ginebra, versión moderna del Juramento Hipocrático y compendio de los deberes médicos. «Dios mío, haz que yo sea moderado en todo, pero insaciable en mi amor por la ciencia. Aleja de mí la idea de que todo lo puedo. Dame la fuerza, la voluntad y la ocasión de ensanchar mis conocimientos», clama Maimónides en su plegaria inmortal. En estas dos sentencias queda encerrada la obligación fundamental del médico, su máximo deber moral. No se concibe a un hombre que se consagre a la medicina para engañar con ella, para simular servicios que no valen. Se es médico para salvar enfermos, para ayudarlos cuando menos. Y no es la ignorancia la que ayuda, es el saber. Esa es nuestra obligación primera si hemos de ser médicos honrados, no mercaderes…» (Ignacio Chávez: «Ética, deontología y responsabilidad del médico contemporáneo», en *Humanismo Médico, Educación y Cultura*. UNAM, México, 1991, págs. 58-70.)

La ausencia (o la mención pasajera) de este principio de ética médica en la mayoría de los códigos conocidos de la profesión es sorprendente. Que el médico debe tener la mejor preparación y que debe mantenerla a través de su educación continua parece obvio, pero no lo ha sido ni para muchos pensadores preocupados por la ética médica ni para ciertos administradores de la medicina. Como ilustración de lo último

mencionaré que hace ya muchos años, cuando asumí la jefatura de un laboratorio de anatomía patológica en una institución de asistencia médica privada, y solicité a los directivos un presupuesto que incluía libros y suscripciones a revistas de la especialidad, la respuesta fue: *«Pero si nosotros queremos médicos ya preparados, no médicos en preparación… »* Los responsables de esta opinión no eran personas incultas o poco dispuestas a autorizar erogaciones de magnitudes mucho mayores a la solicitada, siempre que fueran justificadas; simplemente, no habían sido expuestas a la necesidad de que el médico debe seguir siendo un estudiante toda su vida, y mucho menos a que esta sea una obligación impuesta por la ética médica.

El médico tiene la obligación moral de estudiar continuamente para mantenerse al día en los avances de su especialidad, con objeto de poder ofrecerle al paciente lo mejor que existe hasta ese momento para el diagnóstico y el tratamiento de su enfermedad.

Estar al día en los conocimientos científicos en cualquier rama de la medicina no es cosa fácil, pero puede intentarse echando mano de los diferentes mecanismos que existen para ello, como leer sistemáticamente las principales publicaciones periódicas relevantes y los libros que se publican sobre el tema, asistir a cursos y congresos de la especialidad, pertenecer a las agrupaciones académicas pertinentes y participar en sus actividades, formar parte de grupos de estudio y discusión de problemas especiales, etc. Es necesario mantenerse en preparación continua porque la medicina científica está avanzando y transformándose todo el tiempo; de hecho, esta es una de las características que la distinguen de las medicinas llamadas «tradicionales», en vista de que comparadas con la primera estas medicinas no progresan, no aprenden de sus errores ni buscan mejorar sus resultados explorando nuevas posibilidades; sus estructuras tienden a conservarse y sus cambios (cuando ocurren) son mucho más lentos y más bien corresponden a las transformaciones propias de las culturas de las que forman parte integral.

Cuando el médico deja de estudiar y de mantenerse informado de los progresos en el conocimiento de su especialidad, también deja de contribuir a que la relación médico-paciente se de en las mejores condiciones posibles, con lo que comete una falta de ética médica que se califica como incapacidad, ignorancia o negligencia, que además puede tener consecuencias penales.

Muchos códigos de ética médica contienen la recomendación de que el médico ofrezca a sus pacientes el mejor manejo posible, lo que sólo se logra estando familiarizado con él; sin embargo, otros códigos médicos no lo mencionan (está ausente del Juramento Hipocrático y de la Declaración de Ginebra), lo que sorprende, pues es un elemento indispensable para cumplir con las funciones de la medicina. El médico que deja de ser un estudiante de su profesión comete una grave falta de ética médica y no sólo es un mal médico y un médico malo, sino que además es un médico inmoral.

Puede sugerirse que esta primera regla del código ético médico propuesto no cumple con el requisito de restringirse a los aspectos técnicos propios de la medicina, porque es igualmente aplicable a otras actividades profesionales, como las de los arquitectos, los economistas o los carpinteros. El argumento es sólido pero no impecable,

porque en el caso de la medicina la regla se refiere a su papel en la realización óptima de la relación médico-paciente, que es el objetivo central de la práctica médica. Aquí se trata de la salud, de la vida y de la muerte de la gente, que depende en gran parte de la preparación y la capacidad del médico como profesionista.

4.2. **Información y Docencia**

La palabra *doctor* proviene de la voz latina *doscere*, que significa «enseñar».

En el Diccionario de la Real Academia Española, la segunda acepción de la palabra *doctor* es «médico» (la primera es «grado académico máximo otorgado por una universidad»).

Es interesante que en castellano y en otras lenguas del mundo occidental los términos «médico» y «doctor» se usan como sinónimos, lo que sugiere una relación antigua entre la medicina y la docencia, que en verdad puede documentarse desde tiempos anteriores a Hipócrates.

En la antigüedad no había escuelas de medicina, por lo que los interesados en aprender el arte se acercaban a algún médico ya formado y generalmente de prestigio y se convertían en sus discípulos, a veces (como en el caso del mismo Hipócrates, según Platón) remunerando al maestro por sus enseñanzas y adoptando así el sistema de enseñanza tutorial. El médico funcionaba entonces con el doble carácter de profesional de la medicina e instructor de la misma, usando su práctica médica para ilustrar sus lecciones e impartir enseñanza de sus habilidades técnicas a sus alumnos.

Pero las funciones docentes del médico no se limitaban entonces a enseñar su arte a sus discípulos, sino que se extendían en forma no sólo natural sino necesaria a sus pacientes y a sus familiares, cuando les explicaba su diagnóstico, les revelaba las causas de su enfermedad, les detallaba su pronóstico y les indicaba su tratamiento. Con las grandes limitaciones impuestas por sus reducidos conocimientos y su carencia casi absoluta de elementos terapéuticos, la palabra le ayudaba al médico a cumplir con los objetivos de la medicina; la falta de casi todos los recursos que constituyen a la medicina moderna la suplía el médico hipocrático con la comunicación más amplia de todo lo que sabía de su arte antiguo a sus pacientes y a sus familiares. De esta manera lograba que la primera parte del segunda párrafo del primer aforismo del Padre de la Medicina («…el *enfermo y sus ayudantes también deben cooperar…»)* se cumpliera, y que la relación médico-paciente se llevara a cabo en las mejores condiciones posibles.

Estas dos formas de participación del médico antiguo en la enseñanza (sus dos estilos de ser «doctor», con sus alumnos y con sus enfermos) no han cambiado a través de 25 siglos, aunque no siempre se han ejercido con la misma convicción de su importancia crucial para el mejor cumplimiento de los objetivos de la medicina. De hecho, en los tiempos de la Grecia clásica no todos los médicos fueron maestros de su arte, y es seguro que no pocos ejercieron con parsimonia la comunicación de sus conocimientos con sus pacientes y sus familiares; la medicina hipocrática, que

consideraba a la enfermedad como un fenómeno natural, coexistía y competía con la mágico-religiosa, para la que los dioses y los mecanismos sobrenaturales eran las causas más frecuentes de los padecimientos. El elemento del misterio siempre ha tenido un atractivo especial para la mente humana, y frente a los sacerdotes y hechiceros que incriminaban a Zeus y otros habitantes del Olimpo, el médico hipocrático estaba forzado a competir con las mismas armas, invocando efluvios, miasmas, perversiones dietéticas, malos aires y climas siniestros, que en ausencia de los dioses también actuarían en los hombres por medio de mecanismos misteriosos.

La primera restricción a la libre docencia del arte médico ocurre en el Juramento Hipocrático, en donde se dice:

«…dar una parte de mis preceptos e instrucción oral y otras formas de enseñanza a mis hijos y a los hijos del que me ha instruido, y a los alumnos que han firmado el convenio y hecho el juramento de acuerdo con la ley médica, *pero a nadie más»**.

Esta cláusula de exclusión (debe ser una de las primeras en la historia) sirve como indicador de las profundas diferencias que separan a la ética médica antigua de la moderna.

Los que defienden al Juramento Hipocrático como vigente en nuestro tiempo seguramente pasan por alto o ignoran que la cláusula citada crea una membresía exclusiva en un grupo especial, que disfruta del privilegio de docencia en el arte, al que no tienen acceso los no miembros.

A lo largo de la historia, el tema de la docencia de la medicina y de la libre y amplia comunicación de la información médica a los enfermos y a sus familiares ha recibido escasa atención en muchos códigos éticos médicos. En algunos de ellos, el médico es el dueño de esa información y se deja a su criterio cuándo y cuántos de esos datos pueden y deben conocer su paciente y sus familia; en otros se especifica que una forma como el médico puede conservar su autoridad sobre el paciente es no revelándole datos que el primero ya posee y que el segundo quisiera conocer.

Este juego de contrastes entre los intereses autoritarios de los médicos y los deseos y necesidades de los enfermos, tan abominable desde el punto de vista de la ética médica contemporánea, pero que disfrutó de una vigencia de siglos en el mundo occidental, ha empezado a desaparecer gracias a que los aspectos positivos de la función docente del médico, tanto con sus discípulos como con sus enfermos y sus familiares, han ido ganando reconocimiento no sólo entre los colegas médicos sino también entre el público en general.

Una queja frecuente en contra de la medicina contemporánea es que el médico no sólo se ha hecho sordo a las quejas y demandas de sus pacientes sobre su enfermedad, sino que además ha enmudecido en relación con sus conocimientos y sobre lo que los enfermos desean saber sobre su padecimiento. Armado con las ricas parafernalias científica y terapéutica contemporáneas, que le permiten diagnosticar con precisión y manejar con eficiencia cada vez más enfermedades que las que se conocían apenas ayer, el médico de hoy ya no le concede a los datos obtenidos por el interrogatorio el sitio

decisivo que antes tenían en el diagnóstico, lo que restringe todavía más la oportunidad de diálogo con el paciente, a quien muchas veces le hace tanta o más falta hablar con el médico y escuchar sus explicaciones, que las medicinas que finalmente le recetan.

El diálogo médico-paciente cumple varias funciones de enorme importancia para lograr que la relación entre ambos sea óptima y que se alcancen los objetivos de la medicina:

1) En primer lugar, es la mejor forma para iniciar una relación de confianza entre la persona que busca ayuda y la que está dispuesta a dársela.

Otras formas de lograr esa relación de confianza son el prestigio del médico, que puede haber influido en su selección por el paciente, o la recomendación hecha por algún familiar o amigo que lo haya consultado y haya quedado satisfecho, etc., pero es con el contacto personal abierto y amistoso, con interés y simpatía, con el que el paciente desarrolla la certeza de que está en buenas manos y que el médico va a hacer todo lo posible por ayudarlo lo mejor que pueda.

2) En segundo lugar, forma parte importante del caudal terapéutico con que cuenta el médico para enfrentarse al *padecimiento* de su paciente, que además de las molestias propias de su enfermedad, también sufre por la angustia que ésta le causa, por la incertidumbre que tiene respecto a su futuro, por el miedo a una posible intervención quirúrgica, por los problemas que puede causarle a su familia, y por otras razones más de tipo personal o profesional.

El diálogo extenso y reiterado con el enfermo y sus familiares, en el que el médico escucha con interés las quejas y las dudas de sus interlocutores y calma sus inquietudes, contesta sus pregunta y explica, una y otra vez, *tantas como sea necesario*, en lenguaje sencillo y accesible, todo lo que él sabe sobre lo que ellos desean conocer, no sólo tiene efectos benéficos para los dolientes sino que forma parte esencial de lo que debe ser la medicina.

3) En tercer lugar, el paciente necesita conocer toda la información sobre su enfermedad y sobre su tratamiento y sus consecuencias, para poder dar su conformidad y que el proceso se lleve a cabo sin engaños o malos entendidos.

El consentimiento informado, oral o escrito, del enfermo previo a las acciones diagnósticas o terapéuticas realizadas por el médico no sólo es otra prueba de la confianza que debe gobernar la relación médico-paciente, sino que también es un requisito legal que debe cumplirse para evitar posibles problemas ulteriores; la falta de comunicación, o la interpretación equivocada de la información proporcionada por el médico al enfermo y a sus familiares, es una de las causas principales del fracaso de la relación médico-paciente y de un número importante de las demandas por «mala práctica», o sea por la alegada negligencia o incapacidad del médico, quien muchas veces sólo es culpable de no haber establecido y conservado los canales más amplios de comunicación con sus clientes.

La obligación ética médica de enseñar el arte no termina con la instrucción más amplia del enfermo y sus familiares, sino que se extiende a todos aquellos que puedan

beneficiarse de ella, lo que incluye a colegas, ayudantes, residentes, enfermeras y estudiantes.

Además, la actitud de docencia permanente, de aprovechar toda oportunidad para difundir los conocimientos médicos que puedan ser útiles, reviste varias facetas diferentes. El médico ético comparte sus conocimientos en forma abierta con sus colegas en congresos y reuniones profesionales, en las cuales es al mismo tiempo profesor y alumno de sus pares; también puede ser maestro de estudiantes de medicina, sean de pregrado o de posgrado, o bien escribir libros o artículos sobre temas de su especialidad dirigidos al gremio médico.

Pero su obligación ética docente rebasa al gremio de los proveedores de salud y abarca a toda la sociedad, por lo que debe participar en distintas formas de divulgación de su arte, como conferencias al público en general, artículos de divulgación de temas médicos, campañas de saneamiento ambiental, etc. (siempre cuidando de no caer en el campo promocional). La responsabilidad de compartir sus conocimientos especializados con la sociedad la adquiere el médico en forma ineludible porque su carrera profesional ha sido posible gracias al apoyo generoso de ella, que con sus impuestos ha creado las escuelas, las universidades y los hospitales en donde ha aprendido su profesión.

El médico que no enseña, que no explica con paciencia a sus enfermos y a sus familiares todos los detalles de su enfermedad y de su tratamiento, que no instruye a sus colegas, ayudantes y estudiantes en sus conocimientos especializados, y que no participa en labores de divulgación de la medicina para el público en general, está cometiendo una falta de ética médica, es un médico inmoral.

4.3. **Investigación Científica**

En los párrafos anteriores se ha argumentado que la ética médica basada en la naturaleza de la medicina debe incluir a la preparación óptima, científica y técnica, del médico, así como a su obligación docente. Ambos deberes morales apenas se mencionan directamente o de plano no aparecen en la mayor parte de los códigos éticos médicos, históricos o contemporáneos, del mundo occidental.

De todos modos, a veces con ciertas interpretaciones no exentas de sospecha, pueden sugerirse como aludidos en algunos de esos venerables textos. Lo que definitivamente no se contempla como parte de la ética médica en casi ninguno de ellos es la obligación del médico de contribuir al crecimiento de su ciencia, al aumento en los conocimientos que usa para diagnosticar y tratar cada vez mejor a sus enfermos, y para instruir a sus pacientes a sus familiares, a sus colegas y a todos los que puedan beneficiarse con sus enseñanzas. En otras palabras, con una sola excepción, la investigación nunca ha formado parte de la práctica ética de la medicina.

La excepción es el libro *Medical Ethics*, del Dr. Thomas Percival, publicado en 1803. En el Capítulo 2, el artículo XXVIII dice lo siguiente:

> «Al cierre de cada caso interesante e importante, en especial cuando ha terminado con la muerte del enfermo, el médico debe revisar, con reflexión tranquila, todos los pasos que dio en su tratamiento. Esta revisión del origen, la evolución y el final de la enfermedad, de todo el proyecto terapéutico seguido, y de los efectos particulares de las distintas preparaciones utilizadas, así como de las dosis y de los tiempos en que se administraron, proporcionarán los documentos más auténticos que la experiencia personal puede proporcionar. Pero esta práctica se recomienda desde un punto de vista moral, por lo que debe realizarse con absoluta imparcialidad. Que la revisión no se contamine con auto-engaño: si se revelan errores de omisión o de comisión, lo que debe hacerse es registrarlos con la mayor honestidad. Uno podrá arrepentirse, pero de esta manera se evita la criminalidad. Las buenas intenciones, junto con las insuficiencias del conocimiento humano, que no puede anticipar lo que los hechos finalmente revelan, justificarán lo ocurrido, siempre que este fracaso sirva concientemente al conocimiento futuro y a la rectitud de la conducta profesional.» (Percival T.: *The Works, Literal, Moral and Medical of Thomas Percival.]*. Johnson, London, 1807, págs. 48-49).

O sea Thomas Percival sostiene que el médico debe reconocer sus errores y aprender de ellos para no repetirlos, para lo cual debe registrarlos y tenerlos presentes en ocasiones ulteriores semejantes. Esta una forma (desde luego, hay otras) de decir que el médico tiene la obligación ética de hacer investigación, de usar sus experiencias y las de la comunidad médica en general, positivas o negativas, para contribuir a aumentar los conocimientos de su disciplina, que de esa manera podrá cumplir cada vez mejor con sus objetivos.

En principio, sorprende un poco que la investigación forme parte de la ética médica, que realizarla sea una obligación moral de los profesionales de la medicina. Es cierto que la mayor parte de los médicos que brillan en la historia de la profesión como figuras cimeras, los *Grandes Médicos* de la obra clásica de Sigerist, deben su fama a los descubrimientos que realizaron y que la han ido enriqueciendo de manera cada vez más generosa, pero de actividad creativa a componente esencial de la ética médica hay un gran salto. Esta distancia puede cubrirse sin mayor problema considerando que, en la mayor parte del mundo occidental, los mejores hospitales y centros de salud son los que patrocinan y estimulan con mayor vigor a la investigación científica, y las escuelas de medicina reconocidas como las mejores del mundo son aquellas en las que alumnos y profesores están dedicados a la doble labor de generar y difundir el conocimiento *.

La existencia de médicos especializados en la investigación, con nombramiento formal de investigadores y con financiamiento posible para el desarrollo de sus proyectos (antes deben aprobarse por una comisión de expertos), tiene consecuencias éticas ambivalentes.

Por un lado, son muy positivas porque se reconoce la importancia de la actividad y se apoya la generación de nuevos conocimientos para el desarollo del ejercicio cada vez mejor de la medicina.

Pero por otro lado, da pié a que los médicos no investigadores se encojan de hombros y digan: «La *investigación es una especialidad en medicina, como también lo son la pediatría o la radiología; está bien que el investigador investigue, que el pediatra atienda niños y el radiólogo interprete placas, pero no debe pedirse que estos dos*

últimos especialistas también hagan investigación, porque no sólo la harían mal sino que además dejarían de atender a sus propias tareas, que sufrirían por ello. »

Tal postura refleja más que nada la ausencia de la investigación en la enseñanza de la medicina, no tanto como parte del curriculum (cuando existe, forma parte casi exclusiva de las ciencias básicas, como fisiología, farmacología, bioquímica o patología) sino como una atmósfera que envuelve y penetra a todo el pensamiento médico y está presente no sólo en los laboratorios sino también en las clínicas.

Para que el estudiante se impregne del espíritu inquisitivo y de la mentalidad cuestionante que caracterizan al investigador debe exponerse a tales actitudes en forma de una vivencia cotidiana; no basta que sus maestros le digan que el espíritu científico debe formar parte de su formación como médico, para aprenderlo tiene que verlo funcionando en las actividades diarias de sus profesores. Cuando esto no ocurre, cuando durante su formación el médico sólo aprende el oficio, porque eso es lo único a lo que está expuesto, a lo que finalmente llega es a ejercer la medicina como un conjunto de algoritmos o de soluciones preestablecidas para cada uno de los diferentes problemas que identifica, y desde luego de sus errores y de sus malos resultados no se benefician ni él ni sus pacientes, porque no aprendió a aprovecharlos.

Entre el público educado nadie duda hoy que la mejor de las medicinas es la científica, porque en diferencia con todas las otras medicinas llamadas «alternativas» (como la homeopatía, la quiropráctica, la acupuntura, la hechicería, el espiritismo, la aromoterapia, la herbolaria, la osteopatía, la ciencia cristiana, la balneología, la curación por la fé, etc.) se basa en el conocimiento objetivo, obtenido por la observación reiterada y críticamente analizada de la realidad.

La medicina científica es la que oficialmente se enseña en las escuelas de medicina con prestigio y reconocimiento académico, es la que se ejerce en las instituciones públicas de atención a la salud y en muchas de las privadas, es la que ha avanzado en forma portentosa en los últimos trescientos años por medio de la investigación científica, aumentando su capacidad diagnóstica y su eficiencia terapéutica mucho más allá que lo que soñaron sus grandes precursores, como Vesalio, Harvey, Boerhaave, Laennec, Virchow y otros gigantes más, en cuyos hombros estamos parados hoy, y es la que encierra la promesa más verosímil de seguir ampliando cada vez más el número y el tipo de enfermedades que reconoce y cura.

Sin investigación científica la medicina alopática seguiría compitiendo (y a veces hasta perdiendo terreno) con las medicinas «alternativas», porque tendría que echar mano de la fe, de las ilusiones, de las creencias, de las supersticiones, de los mitos, del pensamiento mágico y de las supercherías en que estas descansan.

El código de ética médica propuesto en base a los objetivos de la medicina señala a la investigación como una de las obligaciones morales del médico, lo que no significa que la medicina deba reducirse a las ciencias de laboratorio, sino que la práctica de la medicina, además de ser humanística, también debe ser científica.

Como el único producto de la ciencia es el conocimiento, del ejercicio científico de la profesión irán surgiendo, inevitablemente, nuevas ideas y nuevos hechos, que

identificados y documentados en forma crítica irán enriqueciendo poco a poco el caudal de información que le permite al médico actuar en forma racional en su profesión.

La participación del médico en la investigación científica durante su práctica profesional no significa sólo la realización de un proyecto riguroso en un laboratorio sofisticado o su presencia activa en estudios clínicos siguiendo un protocolo debidamente autorizado por los comités respectivos de investigación y de ética de la institución, sino algo más general y todavía más básico: la conservación y el cultivo del espíritu de duda, del escepticismo constructivo, del respeto por las pruebas documentadas en forma objetiva y en especial si son cuantitativas, y al mismo tiempo el abandono de rutinas y de costumbres, por más arraigados que sean, cuando resultan incompatibles con la experiencia confirmada, sea personal o de otros colegas. El ejercicio de la medicina con un espíritu científico inevitablemente llevará a revelar nuevos hechos, sean positivos o negativos, y eso es precisamente lo que es hacer investigación.

La investigación es un deber moral del médico porque no hacerla (o no intentarlo) lo hace culpable de por lo menos cuatro faltas de ética, a saber:

i) Es culpable de traición a la medicina y a todos sus colegas médicos de todo el mundo, ya que el médico que no investiga simplemente se aprovecha del trabajo y los descubrimientos de todos los demás que sí lo hacen, explotándolos sin agregar (o siquiera intentar agregar) un ápice de nueva información.

ii) Es culpable de no cultivar el espíritu crítico y analítico, la costumbre de la duda metódica, el reflejo de poner a prueba cualquier hipótesis, que indudablemente forma parte del armamento científico que el médico debe poseer en el más alto grado, para encauzar su pensamiento en la relación médico-paciente.

iii) Es culpable de negligencia personal, ya que desaprovecha la oportunidad maravillosa de explorar el mundo de lo desconocido en el ser humano, que es el modelo más complejo y más admirable que existe en la naturaleza.

iv) Es culpable del peor crimen que puede cometerse contra la medicina misma, que es considerarla como un oficio, en lugar de una profesión, como un *modus vivendi*, en vez de una misión, como un trabajo cualquiera, en lugar de la más noble aventura. Para mí, esta es la violación más grave de la ética médica, el acto supremamente inmoral dentro de la medicina.

4.4. **Manejo Integral**

El médico debe tener siempre presente que el enfermo acude a solicitarle ayuda para que lo cure o lo alivie de su *padecimiento*, lo que es algo distinto de su *enfermedad*, aunque el primer término incluye al segundo. Para poner un ejemplo, el enfermo puede tener una tuberculosis pulmonar, pero lo que lo lleva a ver al médico son la astenia, la falta de apetito, la palidez, el insomnio, la febrícula, la tos, la disnea, y además el miedo

a lo que pueda pasarle, a que lo tengan que operar, la angustia por su familia, por dejar de trabajar, por interrumpir su vida habitual, y naturalmente el terror ante la posibilidad de la muerte. Todo esto es lo que el enfermo *padece*, y es lo que espera que el médico le quite al curarlo.

El paciente no es un *caso* de tuberculosis pulmonar, como seguramente sería clasificado y referido en los registros de las instituciones hospitalarias, y como se comentaría entre colegas médicos; el paciente tiene un *padecimiento* que incluye a la tuberculosis pulmonar y también a otras muchas cosas que forman parte de su persona, de su existencia como ser humano. Es con este carácter con el que se presenta en la consulta, y no como par de pulmones infectados por el bacilo de Koch.

Es claro que si la enfermedad se trata en forma adecuada buena parte o todo el padecimiento se irá aliviando, pero así como la tuberculosis requirió de pruebas diagnósticas y de prescripción de drogas eficientes, también el resto de la carga que agobia al paciente necesita ser identificada, examinada y manejada por el médico con delicadeza, discreción y respeto, porque el enfermo acudió a solicitar ayuda para que le resolvieran su problema porque él no podía hacerlo solo.

El médico que no se involucra en su atención con el padecimiento integral del paciente, sino que se conforma con diagnosticar y tratar la enfermedad, está cometiendo una grave falta de ética médica al no cumplir con los objetivos de la medicina, está ignorando su obligación profesional de *curar*, o *aliviar* cuando no se puede curar, pero *siempre apoyar y consolar al enfermo*, es un médico inmoral.

El médico mexicano F. Martínez Cortés, ha escrito lo siguiente:

> «No se vaya a pensar que nosotros menospreciamos y desechamos el modelo biológico o biomédico de enfermedad; lo que tratamos es que ni la enfermedad, ni la salud, se consideren nada más como fenómenos biológicos, por tanto, abordables únicamente por medio de las clásicas ciencias biomédicas, sino en su real complejidad biopsíquica y sociocultural. Tal cosa obliga a emplear otras ciencias, además de las biológicas, para conocerlos y manejarlos. No olvidemos que los biologistas a ultranza, o reducen a lo biológico todo lo referente a la enfermedad humana o, aceptando que en dicho fenómeno existen otros componentes no biológicos, consideran que estos no son susceptibles de ser conocidos y manejados científicamente.» (Martínez Cortés F.: *Consulta Médica y Entrevista Clínica*. Medicina del Hombre en su Totalidad, México, 1979) *.

CONCLUSIÓN

La síntesis anterior puede funcionar como un código de ética médica. Los cuatro principios mencionados **(estudio continuo, información y docencia, investigación científica y manejo integral)** contribuyen a que la relación médico-paciente sea óptima, lo que a su vez favorece que se cumplan los objetivos de la medicina.

No se han invocado *«derechos»* de ningún tipo, no se ha mencionado la *«santidad»* de la vida ni se ha hablado de *«humanismo»* o del *«honor y las nobles tradiciones»* de la profesión. Estos y otros conceptos semejantes provienen de campos ajenos a la medicina y aunque han influido (y siguen influyendo) en el comportamiento

de muchos médicos, pertenecen a la esfera de la ética general, aplicable a todos los hombres (incluyendo a los médicos, pero no porque sean médicos sino porque también son seres humanos). Para una ética médica basada en la naturaleza de la medicina no sólo son irrelevantes, sino que con frecuencia interfieren con los objetivos de la profesión, disminuyendo la calidad de la relación médico-paciente, por lo que conviene mantenerlos al margen del ejercicio del arte de curar.

ACTIVIDADES

1. ¿Conoce algún caso de comportamiento inmoral por parte de algún médico en su práctica profesional? Si no lo conoce, pregunte a sus familiares o amigos. Aplique los principios de ética médica propuestos en este capítulo: estudio continuo, información y docencia, investigación científica y manejo integral, además de los principios generales mencionados al inicio de la sección 4, «Un código de ética médica profesional y laico», para analizar el caso y determinar si en efecto hubo un comportamiento inmoral por parte del médico.

2. Busque en la prensa noticias sobre casos en los que se pueda atribuir una conducta inmoral a un médico o a un grupo de médicos. Analice y examine las razones por las que consideraría que en efecto hubo una conducta inmoral por parte de los médicos.

EJERCICIOS DE AUTOEVALUACIÓN

1. Analice y discuta los objetivos de la medicina propuestos en la sección con ese título en este capítulo.

2. Discuta la importancia de la relación médico-paciente, especialmente como guía para elaborar una ética médica.

3. Analice y discuta los principios propuestos en este capítulo como normas fundamentales y específicas para una ética médica: estudio continuo, información y docencia, investigación científica y manejo integral- ¿Consideraría como inmoral a un médico que viole alguno de estos preceptos? ¿Por qué?

GLOSARIO

Autonomía del paciente: capacidad de la persona (del paciente), para tomar decisiones de forma racional, basadas en el conocimiento y en sus valores y planes de vida

personales.

Beneficencia: principio de la bioética que exige cuidar que las acciones del médico estén dirigidas a procurar el beneficio del paciente.

Bioética: Disciplina científica que estudia los aspectos éticos de la medicina y la biología en general, así como de las relaciones del hombre con los restantes seres vivos.

Confidencialidad: principio de la bioética que demanda al médico mantener secreta la información revelada en forma privada por el paciente y sus familiares.

Estudio continuo: Principio de la ética médica que prescribe que el médico debe tener la mejor preparación y que debe mantenerla a través de su educación continua.

Ética: Según el Diccionario de la Real Academia Española: «Parte de la filosofía que trata de la moral y de las obligaciones del hombre.»

Ética médica: conjunto de valores, principios morales y de acciones relevantes del personal responsable de la salud (médicos, enfermeras, técnicos y funcionarios) dirigidas a cumplir con los objetivos de la medicina.

Ética profesional: disciplina que se ocupa de analizar el conjunto de valores, principios morales y de acciones relevantes para el comportamiento moral de los practicantes de una determinada profesión, cuando actúan como tales.

Información y docencia: Principio de la ética médica que prescribe la obligación del médico de enseñar, instruyendo ampliamente al enfermo y sus familiares, y que también se extiende a todos aquellos que puedan beneficiarse de su enseñanza, lo que incluye a colegas, ayudantes, residentes, enfermeras y estudiantes.

Investigación científica: Principio de la ética médica que prescribe la obligación del médico de de contribuir al crecimiento de su ciencia, al aumento en los conocimientos que usa para diagnosticar y tratar cada vez mejor a sus enfermos, y para instruir a sus pacientes, a sus familiares, a sus colegas y a todos los que puedan beneficiarse con sus enseñanzas. En otras palabras, la investigación debe formar parte de la práctica ética de la medicina.

Justicia: principio de la bioética que prescribe vigilar que el acceso a las facilidades médicas se haga con toda justicia, porque todos los seres humanos tienen los mismos derechos a una atención a la salud oportuna y de la misma calidad.

Manejo integral: Principio de la ética médica que prescribe que el médico debe involucrarse en su atención con el padecimiento integral del paciente, y nunca conformase sólo con diagnosticar y tratar la enfermedad de manera aislada del **padecimiento** general del paciente.

Moral: Según el Diccionario de la Real Academia Española: «Perteneciente o relativo a las acciones de las personas, desde el punto de vista de la bondad o malicia». En su 5a acepción dice: «Ciencia que trata del bien en general, y de las acciones humanas en orden a su bondad o malicia.»

No maleficencia: principio de la bioética que prescribe evitar que las acciones del médico hagan daño al paciente.

Objetivos de la medicina: *1)* preservar la salud; *2)* curar, o cuando no se puede, aliviar,

y siempre consolar y acompañar al enfermo; *3)* evitar las muertes prematuras e innecesarias.

Primum non nocere: principio de la bioética que demanda «no hacer daño», lo que incluye no sólo evitar acciones intencionales nocivas, sino también cuidar que los efectos positivos del manejo del paciente siempre sean mayores que los negativos.

/eracidad: principio de la bioética que se refiere al derecho del enfermo a conocer la verdad sobre su padecimiento, requerimiento básico para la buena comunicación entre el médico y el paciente, y para que éste pueda otorgar su consentimiento informado.

BIBLIOGRAFÍA

BEAUCHAMP T. L., CHILDRESS, J. F., *Principles of Biomedical Ethics*. Oxford University Press, New York, 5a ed., 2001.

CHÁVEZ I., «La moral médica frente a la medicina de nuestro tiempo», en *Humanismo Médico, Educación y Cultura*. UNAM, México, 1991, págs. 39-49.

— «Ética, deontología y responsabilidad del médico contemporáneo», en *Humanismo Médico, Educación y Cultura*. UNAM, México, 1991, págs. 58-70.

EDELSTEIN L., The Hippocratic Oath. Text, translation and interpretation. *Bull Hist Med Suppl* 1, 1-63, 1943. Reimpreso en Edelstein L: *Ancient Medicine*. The Johns Hopkins University Press, Baltimore, 1987, págs. 3-63.

GENSABELLA FURNARI M., *«The scientist demanding wisdom: the «bridge to the future» of Van Ranselaer Potter». Persp Biol Med 45: 31-42, 2002*.

JONSEN A. R., *«The birth of bioethics», Hastings Center Rep 23: 1-4,1993*.

— *The Birth of Bioethics, Oxford University Press, New York, 1998*.

KASS LR, «Is there a medical ethics? The Hippocratic Oath and the sources of ethical medicine», en *Toward a More Natural Science. Biology and Human Affairs*, The Free Press, New York, 1985, Cap. 9, págs. 224-246.

KIEFFER G. H., *Bioethics: A Textbook of Issues, Addison- Wesley Publishing Co., Reading, Massachussetts, 1979*.

KRAUS A., Cabral A. R., *La Bioética*, CONACULTA, México, 1999.

MARTÍNEZ Cortés F., *Consulta Médica y Entrevista Clínica*, Medicina del Hombre en su Totalidad, México, 1979.

PERCIVAL T., *The Works, Literal, Moral and Medical of Thomas Percival*. J. Johnson, London, 1807, págs. 48-49.

POTTER V. R., *Bioethics, Bridge to the Future*. Prentice Hall, Englewood Cliffs, 1971.

REICH W. T., *The word «bioethics»: its birth and the legacies of those who shaped it. Kennedy Inst Ethics J 4: 319-335, 1994*.

SIGERIST H, *Grösse Ärzte*. Europa-Verlag, Lepzig, 1931. Hay varias ediciones traducidas a diferentes idiomas, por ejemplo *The Great Doctors. A Biographical History of*

Medicine. Doubleday & Co., Garden City, New York, 2a ed, 1958.
VEATCH R. M. (ed.), *Medical Ethics*, Jones & Bartlett Publishers, Inc., New York, 2a ed., 1996.

SOBRE LOS AUTORES

ANDONI IBARRA. Doctor en Filosofía, es actualmente profesor titular de Filosofía de la Ciencia en la Universidad del País Vasco/Euskal Herriko Unibertsitatea (UPV/EHU) y codirector de la Unidad de Estudios sobre la Ciencia y la Tecnología (UPV/EHU-CSIC).

Autor de numerosos artículos sobre problemas tanto teóricos como prácticos de la ciencia, la tecnología y sus desarrollos, ha publicado cinco libros (entre ellos, *Representaciones en la ciencia*, con T. Mormann, 1997) y editado siete (entre ellos, *Representations of scientific Rationality*, 1997 y *Variedades de la representación en la ciencia y la filosofía*, 2000, ambos junto con T. Mormann, y *Desafíos y tensiones actuales en Ciencia, Tecnología y Sociedad*, con J. A. López Cerezo, 200l).

Sus intereses se orientan hacia la construcción de una teoría interaccionista de las representaciones y las prácticas representacionales en la ciencia y la tecnología, integradas en el contexto cultural de la producción, gestión y regulación del conocimiento científico-técnico.

JOSÉ ANTONIO LÓPEZ CEREZO. Profesor de Lógica y Filosofía de la Ciencia en la Universidad de Oviedo, así como coordinador académico de la Red CTS+I de la

Organización de Estados Iberoamericanos. Es autor o editor de diversos libros sobre estudios sociales de la ciencia. Entre ellos: *Ciencia, tecnología y sociedad: una introducción al estudio social de la ciencia y la tecnología* (con M. González y J. L. Luján, 1996), *Ciencia, tecnología y sociedad: lecturas seleccionadas* (edición con M. González y J. L. Luján, 1997), *Ciencia y política del riesgo* (con J. L. Luján, 2000), *Ciencia, tecnología, sociedad y cultura en el cambio de siglo* (edición con J. M. Sánchez Ron, 2001) y *Políticas del bosque* (con M. González, 2002).

VICTORIA CAMPS. Doctora en Filosofía por la Universidad de Barcelona. Catedrática de Filosofía moral y política en la Universidad Autónoma de Barcelona. Senadora independiente por el PSC-PSOE, de 1993 a 1996. En ese período presidió la Comisión de contenidos televisivos. Presidenta de la Fundación Víctor Grifols i Lucas, dedicada a la investigación y promoción de la bioética. Consellera del Consell de l'Audiovisual de Catlunya des de 2002.

Últimos libros publicados: *Virtudes públicas* (Espasa Calpe), *Paradojas del individualismo* (Crítica), *El malestar de la vida pública* (Grijalbo), *El siglo de las mujeres* (Cátedra), *Una vida de calidad* (Crítica). Coordinó la publicación de Historia de la ética en tres volúmenes (Crítica).

LEÓN OLIVÉ. Investigador del Instituto de Investigaciones Filosóficas de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), y miembro del máximo nivel del Sistema Nacional de Investigadores de México. Es autor de seis libros como autor único sobre temas de epistemología y de filosofía de la ciencia y de la tecnología, así como de filosofía política y social; ha editado once libros colectivos, y ha publicado alrededor de 90 artículos especializados sobre estos campos. Sus dos libros más recientes son: *El bien, el mal y la razón. Facetas ede la Ciencia y la Tecnología* (Paidós, México, 2000); y *Multiculturalismo y Pluralismo* (Paidós, México, 1999). Recibió el Premio de la Academia Mexicana de Ciencias (1988). Dirigió el Instituto de Investigaciones Filosóficas de la UNAM, entre 1985 y 1993, y coordinó el Consejo Académico del Área de las Humanidades y de las Artes de la UNAM, de 1993 a 1996.

AMBROSIO VELASCO. Investigador del Instituto de Investigaciones Filosóficas de la UNAM. Miembro del Sistema Nacional de Investigadores de México, del máximo nivel. Ha publicado numerosos artículos especializados en filosofía política y filosofía de la ciencia, así como sobre hermenéutica. Entre sus libros se encuentran: *Racionalidad de las tradiciones científicas y políticas*, Biblioteca Iberoamericana de Ensayo, México, UNAM-Paidós (en prensa); *Teoría política: Filosofía e Historia. ¿Anacrónicos o anticuarios?*, México, UNAM, 1995; *Tradiciones Naturalistas y Hermenéuticas en la Filosofía de las Ciencias Sociales*, México,

UNAM, 2000. Ha editado los siguientes volúmenes colectivos: *La Tenacidad de la Política* (con Nora Rabotnikof y Corina de Yturbe), UNAM, 1995; *Racionalidad y cambio científico*, Paidós-UNAM, 1997; *Pluralismo, Progreso y Racionalidad. Homenaje a Larry Laudan*, UNAM, 1998; *El concepto de Heurística en Ciencias y Humanidades*, UNAM-Siglo XXI, 2000; y *Perspectivas y Horizontes de la Filosofía de la Ciencia*, UNAM, 2002. Fue Coordinador del Programa de Maestría y Doctorado en Filosofía de la Ciencia de la UNAM, y actualmente es Director de la Facultad de Filosofía y Letras de la misma Universidad.

SERGIO MARTÍNEZ. Investigador del Instituto de Investigaciones Filosóficas de la UNAM, y miembro del máximo nivel del Sistema Nacional de Investigadores de México. Sus áreas de interés son principalmente la historia y filosofía de las ciencias naturales —en particular física y biología—, la interacción entre la ciencia y la filosofía (en especial en los siglos XIX y XX), la epistemología naturalizada, y las teorías de la causalidad y de la explicación. Ha publicado los libros *De los efectos a las causas: la articulación histórica de los patrones de explicación en la ciencia*, México, Paidós, 1997; y *Hacia una Filosofía de las Prácticas Científicas*, UNAM, (en prensa). Ha coeditado los siguientes volúmenes: *Epistemología Evolucionista* (con León Olivé), México, Paidós, 1997; *Biología y Explicación* (con Ana Barahona), México, FCE, 1998; *Historia y Explicación en Biología* (con Ana Barahona y Edna Suarez), UNAM; y *Filosofía, Historia y Enseñanza de la Ciencia* (con Godfrey Guillaumin), por publicarse por la UNAM.

RUY PÉREZ TAMAYO. Médico Cirujano por la UNAM. Se especializó en Patología en la Universidad Washington, en San Luis Missouri, EEUU. Obtuvo el doctorado en Inmunología en el Instituto Politécnico Nacional de México. Fue el fundador de la Unidad de Patología del Hospital General de la Secretaría de Salud en México. Ha sido Jefe del Departamento de Biología Celular en el Instituto de Investigaciones Biomédicas de la UNAM, Director del Departamento de Patología del Instituto Nacional de la Nutrición, y Jefe de la División de Medicina Experimental de la Facultad de Medicina de la UNAM. Ha sido profesor visitante y colaborador activo de la Universidad de Harvard. Es autor de once libros científicos, entre los que destacan: *Principios de Patología* (1959), *Mechanisms ofDisease* (1961), *Inmunopatología* (1968), *Amibiasis* (1970), *Temas de patología* (1979), y *Mecanismos de enfermedad* (1987). Ha publicado más de un centenar de artículos científicos, y más de 300 artículos de divulgación y de opinión. También ha publicado más de una decena de libros de divulgación, entre los que cabe mencionar: *Tres variaciones sobre la muerte* (1974), *El concepto de enfermedad* (1988), y *¿Existe el método científico? Historia y realidad* (1990). Entre sus libros más recientes se encuentra *Ética médica laica* (México, FCE). Es Profesor Emérito de la UNAM, Miembro de El Colegio Nacional y de la Academia Mexicana de la

Lengua, Investigador Emérito del Sistema Nacional de Investigadores de México, y recibió el Premio Nacional de Ciencias y Artes del Gobierno de México (1974).

[1] Ilkka Niiniluoto: Filósofo finlandés que se sitúa en un **falsacionismo** renovado. Mantiene una concepción realista de la ciencia y es firme defensor de la conveniencia de la distinción entre la política científica y la política tecnológica.

[2] Sadi Carnot (1796-1832): Físico francés. Estudió la relación entre el calor y la energía mecánica, y esbozó un principio de lo que luego se formularía como la segunda ley de la Termodinámica, siendo así uno de los primeros impulsores de esta ciencia.

[3] Renaud D'Elissagaray (1652-1719): Marino y militar vasco. Inventor de nuevas armas de gran éxito en su tiempo. En 1689 se publicó *Theorie de la manoeuvre des vaisseaux*, en el que daba a conocer las condiciones de estabilidad y las reglas para la maniobra de los navíos.

* Lectura recomendada

Bunge, M. (1972). *La Investigación Científica*. Barcelona: Ariel, Cap. 11.

[4] Felix Klein (1849-1925): Matemático alemán que destacó por su trabajo en geometría y en la teoría de las funciones. Su *Programa de Erlangen* (1872) proponía unificar las diversas áreas de la geometría mediante el estudio de las invarianzas de ciertos grupos de transformaciones.

* Lectura recomendada

Le Lionnais, F. (1976). *Las grandes corrientes del pensamiento matemático*. Eudeba: Buenos Aires.

* Lectura recomendada

Losee, J. (1972). *Introducción a la filosofía de la ciencia*. Madrid: Alianza, 1979.

[5] René Descartes (1596-1650): Filósofo y matemático francés. Fundador de la epistemología moderna y del racionalismo clásico a partir de su «Cogito ergo sum» ("Pienso luego existo"). Trató de concretar y justificar la evidencia sobre la base de un escepticismo metodológico. Principales obras: *Discurso del método* (1637), *Meditaciones sobre los fundamentos de la filosofía* (1641).

[6] Gottfried W. Leibniz (1646-1716): Matemático y filósofo alemán que inventó el cálculo infinitesimal independientemente de Newton. Desarrolló una filosofía de naturaleza plural, según la cual las sustancias individuales son puntos matemáticos sin dimensiones (mónadas) que actúan entre ellos según una armonía pre-establecida. Principales obras: *Nuevos ensayos sobre el entendimiento humano* (1704), *Teodicea* (1710), *Monadología* (1714).

[7] Karl R. Popper (1902-1994): Filósofo de la ciencia de origen austríaco. Según su libro *La lógica de la investigación científica* (1935), el progreso de la ciencia no se explica mediante la verificación de las teorías, sino tratando de **falsarlas**.

[8] Ian Hacking (1936—): Filósofo canadiense que ha analizado cuestiones concernientes a la probabilidad, la inducción, la experimentación y el constructivismo social. A su juicio, las representaciones del mundo implican intervenciones en la realidad *(Representar e Intervenir*, 1983).

* Lectura recomendada

Hanson, N. R. (1958). *Patrones de descubrimiento. Observación y explicación*. Madrid, Alianza, 1977.

[9] Edmund Husserl (1859-1938): Matemático y filósofo alemán. Fundador de la fenomenología dirigió su investigación hacia la naturaleza y el contenido de la conciencia. Su método de investigación se describe en *Ideas relativas a una fenomenología pura y una filosofía fenomenológica* (1917).

[10] Tycho Brahe (1546-1601): Astrónomo danés. Su exacta observación de los movimientos de los planetas fueron el fundamento de las Leyes de Kepler. Entre sus contribuciones cabe destacar los estudios sobre el movimiento de la luna y de la supernova (1572) y algunos avances técnicos en los instrumentos de observación. Nunca aceptó ninguna teoría heliocéntrica. A pesar de que decía que los cinco planetas que se conocían se movían alrededor del Sol, este último seguía girando en torno a la tierra.

[11] Johannes Kepler (1571-1630): Astrónomo alemán que modificó el esquema heliocéntrico copernicano. En su sistema heliocéntrico los planetas no se mueven en círculos sino en elipses, barriendo el mismo área del arco en el mismo tiempo. Sus dos libros *(Astronomia Nova*, 1609 y *Harmonia Mundi*, 1618) supusieron un gran avance en el camino hacia una teoría matemática más completa que diera cuenta de los movimientos de los cuerpos celestes, teoría desarrollada por Newton.

* Lectura recomendada

Díez, J. A.; U. Moulines, C. U. (1997). *Fundamentos de filosofía de la ciencia*. Barcelona: Ariel, cap. 4.

* Lectura recomendada

Díez, J. A.; Moulines, C. U. (1997). *Fundamentos de filosofía de la ciencia*. Barcelona: Ariel, cap. 5.

* Lectura recomendada

Díez, J.A.; Moulines, C.U. (1997). *Fundamentos de filosofía de la ciencia*. Barcelona: Ariel, cap. 7.

[12] Carl Gustav Hempel (1905-1997): Filósofo de la ciencia germano-americano. Relacionado con el Círculo de Berlín (Reichenbach) y el de Viena, huyó finalmente a los Estados Unidos, tras el ascenso del nazismo en Alemania. Autor de las primeras teorías filosóficas acerca de la explicación científica. Su principal libro es *La explicación científica* (1965). En su obra se materializa el cambio de estilo en la filosofía de la ciencia del siglo XX.

* Lectura complementaria

Berthelot, J.-M. (1990). *L'intelligence du social*. París, Presses Universitaires de France.

* Lectura recomendada

Díez, J. A.; Moulines, C. U. (1997). *Fundamentos de filosofía de la ciencia*. Barcelona: Ariel, cap. 5.

[13] Hans Reichenbach (1891-1953): Filósofo de la ciencia germano-americano. Miembro del Círculo de Berlín, impulsor también, junto con el Círculo de Viena, del positivismo lógico. Trató en profundidad las implicaciones filosóficas de la teoría de la relatividad de Einstein y la concepción matemática de la probabilidad. *La filosofía científica* (1951) recoge de manera accesible sus posiciones filosóficas.

[14] Gottlob Frege (1848-1925): Matemático y filósofo alemán. Fue uno de los primeros en mantener que las verdades aritméticas podrían fijarse únicamente sobre la base de la lógica. En *'Sobre sentido y Referencia'* (1892), Frege introdujo una fuerte distinción entre el sentido y la referencia de los términos como un modo de evitar ciertos problemas epistemológicos de los enunciados de identidad.

[15] Claude Bernard (1813-1878): Fisiólogo francés que con su investigación sobre los procesos digestivos y el mecanismo vasomotor contribuyó a fundar lo que hoy se conoce como medicina experimental.

[16] Hermann von Helmholtz (1821-1894): Científico alemán que con sus aportaciones a la fisiología, óptica, acústica y electrodinámica contribuyó significativamente al avance de la ciencia del siglo XIX. Investigó la visión durante diez años 1856-66 *(Optica fisiológica)*. Contribuyó también a la epistemología con diversos trabajos sobre la medida.

[17] La ley de Ohm

R = V/I, donde la resistencia del conductor R equivale al voltaje, V, dividido por la intensidad de la corriente del conductor, I.

* Lectura complementaria

Echeverría, J. (1999). *Introducción a la metodología de la ciencia*. Madrid: Cátedra, cap. 2.

* Lectura complementaria

Echeverría, J. (1999). *Introducción a la metodología de la ciencia*. Madrid: Cátedra, cap. 3.

* Lectura complementaria

Pérez Ransanz, A. R. (1999). *Kuhn y el cambio científico*. México: Fondo de Cultura Económica.

* Lectura complementaria

Olivé, L. (2000).«La irracionalidad de desconfiar en la ciencia… y de confiar en exceso en ella», en L. Olivé, *El bien, el mal y la razón*. México/ Barcelona, UNAM/Paidós, págs. 45-66.

* Lectura recomendada

Sokal, A.; Bricmont, J. (1997). *Imposturas intelectuales*, Barcelona: Paidós, 1999.

* Lectura recomendada

UNESCO (1998). *Informe mundial sobre la ciencia 1998*. Madrid: Santillana/Ediciones UNESCO.

* Lecturas recomendadas

Marcuse, H. (1954). *El hombre unidimensional*. Barcelona: Ariel, 1981.

Roszak, T. (1968). *El nacimiento de una contracultura*. Barcelona: Kairós, 1970.

Schumacher, E. F. (1973). *Lo pequeño es hermoso*. Madrid: Hermann Blume, 1978.

[1] Theodore Roszak: Profesor de historia y fundador-director del Instituto de Ecopsicología en Cal-State Hayward. Es autor de varias obras, entre ellas *The Making of Counter Culture and The Voice of the Earth*. Representante del movimiento contracultural, denuncia los peligros de la ciencia-tecnología para la naturaleza y la sociedad.

[2] Mary Wollstonecraft Shelley (1797-1851): Escritora inglesa conocida por su novela de terror *Frankenstein, or the Modern Prometheus* (1818). Otras obras importantes de esta autora son *Valperga: or the Life and Adventures of Castruccio, Prince of Lucca* (1823) y *The Last Man* (1826).

[3] Francis Bacon (1561-1626): Filósofo y político inglés, crítico del escolasticismo aristotélico y precursor

del empirismo. Elaboró un modelo inductivo de método científico en su obra más conocida, el *Novum Organum* (1622). Otra obra importante es *Instauratio Magna* (1620), donde presenta un plan para organizar las ciencias.

4 Christopher Marlowe (1564-1593). Poeta y dramaturgo inglés; es el más importante predecesor de Shakespeare. Entre sus obras más famosas se encuentran *Tamburlaine the Great* (1590), *The Tragicall History of Dr. Faustus* (1604) o *The Famous Tragedy of the Rich Jew of Malta* (1633).

* Lecturas recomendadas

Echeverría, J. (1995). *Filosofía de la ciencia*. Madrid: Akal.

Feyerabend, P. (1975). *Tratado contra el método*. Madrid: Tecnos, 1981.

Merton, R. K. (1973). *La sociología de la ciencia* (2 vols.). Madrid: Alianza, 1977.

5 Rudolf Carnap (1891-1970). Filósofo alemán, uno de los principales representantes del *Círculo de Viena*. Hizo importantes contribuciones a la lógica formal y a sus aplicaciones a la epistemología y a la filosofía de la ciencia. Se interesó en la naturaleza de las matemáticas y su relación con la lógica. Defendió la tesis de que muchos de los temas clásicos de la filosofía eran en realidad *pseudo problemas*, es decir, que su planteamiento era producto del uso inadecuado de los términos o de la sintaxis en las proposiciones propias de dichos temas. Trabajó también asiduamente en la elaboración de una lógica inductiva.

6 Vannevar Bush (1890-1974): Ingeniero eléctrico norteamericano que desarrolló en los años 30 una de las máquinas precursoras de los modernos ordenadores electrónicos. Fue director en los años 40 de la Oficina de Investigación Científica y Desarrollo, que coordinó la contribución de la ciencia al esfuerzo de la segunda guerra mundial. Como respuesta a un encargo presidencial, es habitualmente considerado el "padre" oficial del modelo clásico de política científico-tecnológica.

* Lecturas recomendadas

Barnes, B. (1985). *Sobre ciencia*. Barcelona: Labor, 1987.

Salomon, J. J. [et al.]. (eds.) (1994). *Una búsqueda incierta: ciencia, tecnología y desarrollo*. México: FCE/Ed. Univ. Naciones Unidas, 1996.

Sánchez Ron, J. M. (1992). *El poder de la ciencia*. Madrid: Alianza.

7 Steve Fuller: Profesor de Sociología en la Universidad de Warwick (Reino Unido). Es autor del enfoque de la epistemología social dentro de los estudios CTS, que presenta originalmente en su obra *Social Epistemology* (Bloomington: Indiana University Press, 1988). Uno de sus últimos libros es *The Governance of Science*.

* Lecturas recomendadas

Braun, E. (1984). *Tecnología rebelde*. Madrid: Tecnos/Fundesco, 1986.

González García, M.; López Cerezo, J. A.; Luján, J. L. (1996). *Ciencia, Tecnología y Sociedad: una introducción al estudio social de la ciencia y la tecnología*. Madrid: Tecnos.

Sanz Menéndez, L. (1997). *Estado, ciencia y tecnología en España: 1939-1997*. Madrid: Alianza

* Lecturas recomendadas

Alonso, A.; Ayestarán, I.; Ursúa, N. (eds.) (1996). *Para comprender Ciencia, Tecnología y Sociedad*. Estella: EVD.

Medina, M.; Sanmartín, J. (eds.) (1990). *Ciencia, tecnología y sociedad: estudios interdis-ciplinares en la universidad, en la educación y en la gestión pública*. Barcelona: Anthropos.

González García, M.; López Cerezo, J. A.; Luján, J. L. (eds.) (1997). *Ciencia, Tecnología y Sociedad: lecturas seleccionadas*. Barcelona: Ariel.

* Lecturas recomendadas

Bloor, D. (1976/1992). *Conocimiento e imaginario social*. Barcelona: Gedisa, 1998.

Latour, B. (1987). *Ciencia en acción*. Barcelona: Labor, 1992.

Woolgar, S. (1988). *Ciencia: abriendo la caja negra*. Barcelona: Anthropos, 1991.

8 Barry Barnes: Sociólogo británico. Como director de la Unidad de Estudios de la Ciencia de la Universidad de Edimburgo en Escocia, fUe uno de los pioneros en los estudios CTS y, particularmente, del desarrollo de una sociología del conocimiento científico a principios de los años 70. Uno de sus pocos libros de divulgación es *Sobre ciencia*. Su última obra importante, firmada con D. Bloor y J. Henry, es *Scientific Knowledge: A Sociological Analysis* (Londres: Athlone, 1996)

9 David Bloor: En colaboración con B. Barnes y otros autores de la "Escuela de Edimburgo", este filósofo de la ciencia británico es uno de los autores pioneros en desarrollar una **sociología del conocimiento científico**. Ha redactado el documento programático más conocido de esta orientación: el Programa Fuerte. Su libro más influyente es *Conocimiento e imaginario social*.

[10] Harry Collins: Siendo director del Centro de Estudios de la Ciencia de la Universidad de Barth (Reino Unido), este sociólogo ha desarrollado desde finales de los años 70 el **Programa Empírico del Relativismo**, como una extensión del **Programa Fuerte en sociología del conocimiento científico**. Actualmente trabaja en la Universidad británica de Southampton. Su libro más importante es *Changing Order*.

[11] Wiebe Bijker: Sociólogo de la tecnología vinculado a la Universidad de Maastricht (Países Bajos), ha sido uno de los primeros autores en extender la sociología del conocimiento científico, en el llamado programa SCOT, para dar cuenta de los artefactos y sistemas técnicos. Uno de sus últimos libros es *Of Bicycles, Baquelites and Bulbs*.

[12] Bruno Latour: Es uno de los autores más carismáticos en la investigación académica dentro de los estudios CTS. Ha liderado diversas orientaciones en este campo: los estudios de laboratorio y, junto a Michel Callon, **la teoría de la red de actores**. Profesionalmente vinculado a la Escuela Superior de Minas de París. Su libro más importante es *Ciencia en acción*.

* Lecturas recomendadas

Alonso, A.; Ayestarán, I.; Ursúa, N. (eds.) (1996). *Para comprender Ciencia, Tecnología y Sociedad*. Estella: EVD.

González García, M.; López Cerezo, J. A.; Luján, J. L. (eds.) (1997). *Ciencia, Tecnología y Sociedad: lecturas seleccionadas*. Barcelona: Ariel.

Sanmartín, J. [et al.] (eds.) (1992). *Estudios sobre sociedad y tecnología*. Barcelona: Anthropos.

[13] Carl Mitcham: Filósofo de la tecnología norteamericano, vinculado profesionalmente a la Universidad del Estado de Pensilvania. Ha realizado una importante labor de análisis y difusión de la filosofía de la tecnología y, en general, los estudios CTS en América y Europa. Su último libro importante es *Thinking Through Technology*.

* Lecturas recomendadas

VV.AA. (1995). *La educación ciencia-tecnología-sociedad*, número monográfico de *Alambique. Didáctica de las Ciencias Experimentales*. núm. 3, enero de 1995.

[14] Charles P. Snow (1905-1980): Científico y novelista británico. Es famoso por haber denunciado en su conocida Conferencia Rede la escisión de la sociedad contemporánea en dos culturas, una humanista y otra científico-técnica, separadas por una brecha de incomprensión y desprecio. Véase su obra Las dos culturas y un segundo enfoque.

[15] Freeman Dyson: Profesor emérito de física del *Institute for Advanced Study*, de la Universidad de Princeton (EE.UU.); científico pionero en la aplicación de la energía nuclear en medicina. Uno de sus últimos libros es *The Sun, the Genome, and the Internet* (Nueva York: Oxford University Press, 1999).

[16] Godfrey Hardy (1877-1947): Matemático inglés. Uno de los matemáticos más brillantes del siglo XX. Realizó importantes contribuciones en teoría de números primos y es coautor de la ley central de la moderna genética de poblaciones: la ley de Hardy-Weinberg, una ecuación algebraica que describe el equilibrio genético en una población.

[1] Aristóteles (Estagira, S.IV a.C.): Fundó el Liceo donde se enseñaba e investigaba sobre diversas disciplinas. La obra de Aristóteles abarca todos los temas de la filosofía de su tiempo, desde la Física, a la Metafísica, pasando por la Lógica, la Retórica, la Ética o la Política. El pensamiento ético de Aristóteles se encuentra recogido en tres libros, que dan cuenta de sus clases en el Liceo. Son la *Ética a Nicómaco*, la *Ética a Eudemo* y la *Magna Moralia*.

[2] Immanuel Kant (Könisberg, 1724-1804): Es el principal representante del pensamiento ilustrado alemán. Su libro más conocido, *Crítica de la razón pura*, es un intento de deslindar el conocimiento científico del metafísico. En su obra ética *—Fundamentación de la metafísica de las costumbres, Crítica de la razón práctica y Metafísica de las costumbres—* se propone establecer el criterio último del comportamiento moral —el llamado “imperativo categórico”—, mostrando a su vez la fundamentación racional del mismo. Es el principal exponente, dentro de toda la historia de la filosofía, de la llamada “ética deontológica o de principios”.

* Lecturas recomendadas

Aranguren, J. L. (1979). *Ética*. Madrid: Alianza Universidad, especialmente la «Primera parte».

Höffe, O. (1994). *Diccionario de ética*. Barcelona: Crítica.

Camps, V. (1990). *Virtudes públicas*. Madrid: Espasa Calpe (2ª ed.).

Puigpelat, F. (1998). «Bioética y valores constitucionales», en: María Casado (ed.). *Bioética, derecho y sociedad*. Madrid: Trotta, 35-54.

* Lecturas recomendadas

Díaz, E. (1998). *Curso de Filosofía del Derecho*. Madrid: Marcial Pons, capítulo II.

Lyons, D. (1986). *Etica y derecho*. Barcelona: Ariel.

* Lecturas recomendadas

Maquiavelo, N. (1981). *El príncipe*. Madrid: Alianza.

Kant, I. (1985). *La paz perpetua*. Madrid: Tecnos.

Weber, M. (1967). «La política como vocación», en Max Weber. *El político y el científico*. Madrid: Alianza.

[3] Nicolas Maquiavelo (Florencia, 1469-1527): Ha influido grandemente en el pensamiento político por su obra *El príncipe*, en la que analiza la naturaleza del poder político y el modo de conservarlo a partir de la observación empírica de los acontecimientos históricos y de su tiempo. Su teoría, que pretende desvincular la ética de la política, recibe el nombre de "realismo político".

[4] Max Weber (Erfurt, 1864-1920): Es uno de los padres fundadores de la Sociología. Contra Marx trató de demostrar que los factores económicos no son determinantes en las formaciones sociales *(La ética protestante y el espíritu del capitalismo)*. Entendió que las ciencias sociales pertenecen a las "ciencias del espíritu", distintas de las "ciencias de la naturaleza", e insistió en la necesidad de distinguir entre la investigación de los hechos sociales y sus valoraciones. Entre sus obras destacan *Economía y sociedad* y *La ética protestante y el espíritu del capitalismo*.

* Lecturas recomendadas

Cortina, A. (1992). *Ética mínima*. Madrid: Tecnos (3ª ed.)

Guisán, E. (1993). *Ética sin religión*. Madrid: Alianza.

[5] David Hume (Edimburgo, 1711-1776): Representa la Ilustración inglesa. Fue filósofo e historiador. Escribió, entre otras obras, el *Tratado sobre la naturaleza humana*, donde hace una crítica del conocimiento y, en especial, de las nociones en que se sustenta, como "causa" o "substancia". En el mismo sentido, critica el intento de buscar un fundamento exclusivamente racional de la distinción moral entre el bien y el mal.

* Lecturas recomendadas

Cortina, A. (1992). *Ética mínima*. Madrid: Tecnos (3ª ed.), capítulo 2.

[6] Jeremy Bentham (Londres, 1748-1832): Es el creador del "utilitarismo", que considera que "el principio de la utilidad o del interés" es el criterio básico de la moral. Su obra principal es la *Introducción a los Principios de la Moral y la Legislación*.

[7] John Stuart Mill (Londres, 1806-1873): Se adhirió al utilitarismo de Bentham y reformuló sus principios. Su *Utilitarismo* es una excelente síntesis del sistema utilitarista. Es de destacar asimismo su excelente libro *Sobre la libertad*, una acérrima defensa de las libertades individuales.

[8] George Edward Moore (1873-1958): Introdujo en la filosofía moral el procedimiento del análisis del lenguaje como método para aclarar algunos problemas éticos, como el significado de "bueno". Destaca su obra *Principia Ethica*.

* Lecturas recomendadas

Camps, V. (ed.) (1987). *Historia de la ética* (3 vols.). Barcelona: Crítica (capítulos sobre «Aristóteles», «Kant» y «El utilitarismo»).

Guisán, E. (1995). *Introducción a la ética*. Madrid: Cátedra.

* Lecturas recomendadas

Camps, V. (1996). «La universalidad ética y sus enemigos», en: Salvador Giner y Riccardo Scartezzini, (eds.). *Universalidad y diferencia*. Madrid: Alianza Universidad.

Garzón Valdés, E. (2000). «Cinco confusiones acerca de la relevancia moral de la diversidad cultural». *Instituciones suicidas*, México, Paidós, págs. 199-240.

[9] Jean Piaget (Neuenburg, Suiza, 1896-1980): Psicólogo distinguido por sus estudios de psicología infantil. En su libro *La evolución de la conciencia moral en el niño* analiza y explica las etapas que marcan el desarrollo de la conciencia moral.

[10] Lawrence Kohlberg (1927-1987): Psicólogo cognitivista que desarrolla las teorías de Piaget sobre las etapas de la evolución moral. Véase, especialmente, su *Essays in Moral development*.

* Lecturas recomendadas

Ferrater Mora, J.; Cohn, P (1994). *Ética aplicada*. Madrid: Alianza Universidad.

Guariglia, O. (ed.) (1996). *Cuestiones morales., Enciclopedia Iberoamericana de Filosofía*. Madrid: Trotta.

[1] Mario Bunge (Buenos Aires, 1919-): Ha sido profesor de física y de filosofía en varias universidades latinoamericanas y de los Estados Unidos y Canadá. Desde los años sesenta es profesor en la Universidad McGill de Montreal. Es uno de los filósofos iberoamericanos pioneros en el desarrollo de la filosofía de la ciencia y de la tecnología. Ha escrito numerosas obras, entre las que destaca un monumental *Treatise on Basic Philosophy (Tratado de Filosofía Básica)* que es un sistema filosófico desarrollado en ocho tomos.

* Lectura recomendada

Quintanilla, M. A. (1989). *Tecnología: un enfoque filosófico*. Madrid: Fundesco.

[2] Miguel Ángel Quintanilla: Es Catedrático de Lógica y Filosofía de la Ciencia en la Universidad de Salamanca. Ha sido uno de los filósofos iberoamericanos que mayores aportes han hecho a la filosofía de la tecnología. Entre sus obras destaca *Tecnología: un enfoque filosófico*. Madrid: Fundesco, 1989. Es editor del volumen sobre *Ciencia, Tecnología y Sociedad* de la *Enciclopedia Iberoamericana de Filosofía*.

* Lectura recomendada

Bunge, M. (1996). *Etica, Ciencia y Técnica*. Buenos Aires: Editorial Sudamericana.

[3] Larry Laudan: Ha sido uno de los más influyentes filósofos de la ciencia nortemericanos durante las dos últimas décadas. Ha sido profesor en varias universidades de Inglaterra y de los Estados Unidos. Actualmente vive en México. Entre sus obras cabe destacar *Progress and its Problems* (1977) *(El Progreso y sus Problemas), Science and Values* (1984) *(La ciencia y los valores), Science and relativism* (1990) *(La Ciencia y el Relativismo)*, y *Beyond Positivism and Relativism* (1996) *(Más allá del Positivismo y del Relativismo)*.

* Lecturas recomendadas

Echeverría, J. (1995). *Filosofía de la Ciencia*. Madrid: Akal, caps. III y IV

Agazzi, E. (1996). *El bien, el mal y la ciencia, Las dimensiones éticas de la empresa científico-tecnológica*. Madrid: Tecnos, caps. 10 y 11.

* Lecturas recomendadas

Olivé, L. (ed.) (1995). «Racionalidad Epistémica». Vol. 9 de la *Enciclopedia Iberoameri- cana de Filosofia*. Madrid: Trotta-CSIC.

Quintanilla, M.A. (1996). «Educación moral y tecnológica», en L. Olivé y L. Villoro, *Filosofía Moral, Educación e Historia, Homenaje a Fernando Salmerón*. México: UNAM, 315-332.

[4] Luis Villoro (1922-): Nació en Barcelona, en el seno de una familia mexicana. Hizo sus estudios en México, Bélgica, Francia y Alemania. Actualmente es Investigador Emérito de la Universidad Nacional Autónoma de México. Ha hecho contribuciones sobre todo en la teoría del conocimiento y en la filosofía política. Entre sus numerosos libros destacan: *Creer, Saber Conocer* (1982), y *El Poder y el Valor* (1997).

[5] Mario Molina nació en la Ciudad de México. Estudió en la Universidad Nacional Autónoma de México y en la Universidad de California. Actualmente es profesor en el Instituto Tecnológico de Massachusetts. En 1995 obtuvo el Premio Nobel de Química, junto con su colega Sherwood Rowland, por sus estudios sobre la química de la atmósfera, especialmente en relación con el problema del agujero de la capa de ozono.

* Lectura recomendada

González, W. J. (comp.) (1999). *Ciencia y valores éticos*. Volumen monográfico de *Arbor*. Madrid: CSIC, Febrero de 1992.

[6] Peter Singer (Melbourne, 1946): Ha sido profesor en varias universidades de Inglaterra, Estados Unidos y Australia. Ha hecho contribuciones a la ética contemporánea, particularmente a la bioética. Su libro *Liberación Animal* es considerado como una de las aportaciones fundamentales en defensa de los derechos de los animales.

[7] Paul Feyerabend (Viena, 1924-1994): Ocupó diversas cátedras en numerosas universidades europeas y de los Estados Unidos. Fue uno de los filósofos de la ciencia más conocidos en el siglo XX, y uno de los más polémicos. Sus ideas fueron revolucionarias para la comprensión de la racionalidad científica y los problemas del relativismo. Entre sus libros destacan: *Against Method* (1975) *(Tratado contra el método)*, y *Farewell to Reason* (1987) *(Adiós a la Razón)*.

* Lectura recomendada

Mosterín, J. (1998). *Vivan los animales*. Madrid: Debate.

* Lecturas recomendadas

a) *Sobre la bioética en general*

Boladeras, M. (1998). *Bioética*. Barcelona: Síntesis.

Charlesworth, M. (1996). *La bioética en una sociedad liberal*. Madrid: Cambridge University Press.

b) *Sobre algunos temas de la bioética*

Dworkin, R. (1994). *El dominio de la vida. Una discusión acerca del aborto, la eutanasia y la libertad individual*. Barcelona: Ariel.

Platts, M. (ed.) (1997). *Dilemas éticos*. México: Fondo de Cultura Económica.

Platts, M. (1999). *Sobre usos y abusos de la moral. Etica, sida y sociedad*. Barcelona: Paidós.

Harris, J. (1998). *Supermány la mujer maravillosa. Las dimensiones éticas de la biotecnología humana*. Madrid: Tecnos.

Silver, L. (1998). M. *Vuelta al Edén. Más allá de la clonación en un mundo feliz*. Madrid: Taurus.

Folch, R. (1998). *Ambiente, emoción y ética. Actitudes ante la cultura y la sostenibilidad*. Barcelona: Ariel.

Gómez, J. M. (ed.) (1997). *Ética del medio ambiente*. Madrid: Tecnos.

Casado, M. (1994). *La eutanasia. Aspectos éticos y jurídicos*. Madrid: Reus.

Olivé, L. (2000). *El Bien, el Mal y la Razón*, México: Paidós.

[1] Hipócrates (S.V-IV a.C.): Fue el médico más importante de la Antigüedad. Dejó un conjunto de escritos que constituyen el llamado *Corpus hippocraticum*.

* Bibliografía básica

Gracia, Diego (1989). *Introducción a la bioética*. Madrid: Eudema.

Beauchamp, Tom L.; Childress, J.F. (1979). *Principles of Biomedical Ethics*. New York: Oxford University Press.

[2] John Rawls (1921-2002): Importante filósofo contemporáneo, quien fuera profesor de la Universidad de Harvard. Su *Teoría de la justicia* constituye una de las mejores teorías filosóficas sobre la justicia distributiva y el estado de bienestar.

* Bibliografía básica

Casado, M. (ed.) (1996). *Materiales de Bioética y derecho*. Barcelona: Cedecs.

Casado, M. (ed.) (1998). *Bioética, derecho y sociedad*. Madrid: Trotta.

Puyol, A. (1999). *Justícia i salut. Ética per al racionament dels recursos sanitaris*. Barcelona: Universitat Autónoma de Barcelona.

* Bibliografía básica

Andorno, R. (1998). *Bioética y dignidad de la persona*. Madrid: Tecnos.

Engelhardt, H. T. (1995). *Los fundamentos de la bioética*. Barcelona: Paidós.

[3] H. Tristram Engelhardt: Filósofo y médico, especialista en bioética desde una perspectiva cristiana. Su trabajo fundamental se titula *Los fundamentos de la bioética*.

[4] Jürgen Habermas (1929-): Filósofo alemán, fue miembro de la Escuela de Frankfurt. Autor comprometido con el proyecto básico de la Ilustración. De entre sus innumerables obras destaca su *Teoría de la acción comunicativa*.

* Lectura recomendada

Cambrón, A. (1998). «Funciones y limitaciones de las Comisiones nacionales de Bioética», en: María Casado (ed.). *Bioética, derecho y sociedad*. Madrid: Trotta.

[5] Hans Jonas (1903-1993): Filósofo alemán, su objetivo fue construir una ética para el mundo tecnificado. Su libro *El principio de la responsabilidad: ensayo de una ética* tuvo un gran impacto sobre el movimiento ecologista alemán.

* Lecturas recomendadas

Berelson, B.; Lazarfeld, P. (1954). *Voting*. Chicago: University of Chicago Press, cap. 14. Sen, A. (1989). *Sobre ética y economía*. México: CONACULTA y Alianza Editorial.

Skinner, Q. (1999). «Algunos problemas en el análisis del pensamiento político y de la acción», en: Ambrosio Velasco Gómez (ed.). *El resurgimiento de la teoría política en el siglo XX*. México: Instituto de Investigaciones Filosóficas, UNAM.

[1] Jean-Jacques Rousseau (1712-1778): Filósofo francés, fue una de las grandes figuras de la Ilustración. En su celebre *El contrato social* defendía la idea del hombre bueno por naturaleza que es corrompido por las estructuras socioeconómicas imperantes. Por ello abogaba por una sociedad civil formada de mutuo acuerdo por los ciudadanos.

[2] Alexis de Tocqueville (1805-1859): Filósofo francés. Su trabajo más importante es *La democracia en*

América, de corte claramente liberal. Tocqueville vaticinaba que la democracia política y la igualdad social reemplazarían paulatinamente a la aristocracia europea.

[3] James Harrington (1611-1677): Filósofo inglés. En su célebre *La República de Oceana* describía una sociedad utópica gobernada por aristócratas ilustrados. Abogaba por una constitución escrita y por las limitaciones en la cantidad de terrenos que una persona podía tener. Sus ideas presagiaban las doctrinas de las revoluciones americana y francesa.

[4] Amartya Sen (Bengala, 1933-): Economista de origen Indio, obtuvo el Premio Nobel de Economía en 1998. Ha escrito fundamentalmente sobre economía del bienestar, pero se ha preocupado por vincular sistemáticamente la reflexión filosófica con la teoría económica. En esta intersección disciplinaria cabe mencionar su libro *Sobre ética y economía*.

[5] Thomas Kuhn (1922-1996): Filósofo de la ciencia norteamericano. Con su ya clásico libro *La estructura de las revoluciones científicas* (1962), Kuhn protagonizaba el giro historicista dentro de la filosofía de la ciencia abriendo el camino a una comprensión de la ciencia como una actividad social más.

[6] Pierre Duhem (1861-1916): Físico, historiador y filósofo de la ciencia francés de principios del siglo pasado, que ha tenido una enorme influencia tanto en el positivismo lógico como en la filosofía pospositivista de la ciencia. Además de contar con una vasta obra sobre historia de teorías del cosmos y sobre Leonardo da Vinci, publicó en 1906 un libro de gran impacto aún en nuestros días: *La Théorie physique: son objet et sa structure* (1906) *(El objetivo y la estructura de la teoría física)*. En dicho trabajo mantenía que toda teoría científica es un ejercicio de especulación metafísica, verificada o falsada por su poder predictivo.

* Bibliografía recomendada

Agazzi, E. (1996). *El bien, el mal y la ciencia*. Madrid: Tecnos.
Duhem, P (1954). *The Aim and Structure of Physical Theory*. Nueva York: Atheneum.
Kuhn, T. S. (1976). *La Estructura de las revoluciones científicas*. México: Fondo de Cultura Económica.
Polanyi, M. (1958). *Personal Knowledge*. Illinois: University of Chicago Press.

[7] Auguste Comte (1798-1857): Filósofo positivista francés y fundador de la sociología como disciplina. En su *Cours de philosophie positive* (1830-1842) trazó el desarrollo histórico de la filosofía desde sus orígenes en el pensamiento teológico y metafísico hasta su culminación en la ciencia observacional, de la que destacaba la disciplina de la sociología. En su *Système de politique positive* (1851) auguraba un desarrollo similar en el plano político, resultando en un estado comunitario fuertemente organizado.

[8] Émile Durkheim (1858-1917): Sociólogo francés. Defendió la idea de que la sociedad es algo más que una colección de seres humanos individuales, y que los acontecimientos sociales no pueden ser explicados en términos biológicos o psicológicos. Esta idea significó un fuerte impulso para la independencia de la sociología como ciencia. Destacan de entre sus obras *Elements de sociologie* (1889) y *Les Règles de la méthode sociologique* (1895).

[9] Otto Neurath (1882-1945): Filósofo austriaco que fundó y editó la *International Encyclopedia of Unified Science*. Como miembro del Círculo de Viena, Neurath impulsó el desarrollo del empirismo lógico entendiendo las aserciones metafísicas como carentes de sentido. En "Protokollsätze" ("Enunciados protocolares") (1932) abogaba por abandonar todo esfuerzo para fundamentar la ciencia en contenidos fenoménicos no interpretados. Su defensa de la teoría política de Marx provocó su forzada emigración de la Alemania nazi a Inglaterra.

[10] Wilhem Dilthey (1833-1911): Filósofo alemán que, basándose en Kant, entendía el estudio filosófico como una de las ciencias sociales en su *Einleitung in die Geisteswissenschaften (Introducción a las ciencias del espíritu)*. En su *Die Typen der Weltanschauung* (1912) *(Teoría de la concepción del mundo)* defendía que la especulación metafísica es una expresión de la visión del mundo de las culturas y no una expresión intemporal de racionalidad perfecta.

[11] Hans-Georg Gadamer (1900-2002): Filósofo alemán. Discípulo de Martin Heidegger, es el fundador y el representante más importante de la hermenéutica filosófica. Su obra está dedicada a reivindicar la legitimidad de las humanidades frente al absolutismo de las ciencias empíricas. En su *Wahrheit und Methode* (1960) *(Verdad y método)* desarrolla una hermenéutica de acuerdo a la cual el significado de cualquier texto es una función de las situaciones históricas tanto del autor como del intérprete. Ya que toda lectura está insertada en un contexto, no hay lectura alguna que ofrezca una interpretación definitiva o última del texto; el diálogo virtual continúa indefinidamente.

[12] Alasdair MacIntyre: Filósofo norteamericano contemporáneo, crítico del liberalismo y más afín a

concepciones aristotélicas y tomistas de la ética y de la política. Entre sus obras cabe destacar *Breve historia de la ética, Tras la virtud* y *Justicia* y *racionalidad*

[13] Hilary Putnam (1926-): Filósofo norteamericano. Autor de *Mind, Language and Reality* (1975) y *Reason, Truth and History* (1981). Putnam no comparte el verificacionismo de los positivistas lógicos. Aunque llegó a defender una explicación funcionalista de la naturaleza humana y el mundo externo, más tarde criticó esta postura en *Representation and Reality* (1988) y *Realism with a Human Face* (1990), abanderando una posición más moderada que él mismo denomina "realismo interno".

* Bibliografía Recomendada

Gadamer, H. G. (1977). *Verdad y Método*. Salamanca: Ediciones Sígueme.

Habermas, J. (1993). *La lógica de las ciencias sociales*. México: REI.

MacIntyre, A. (1976). «La idea de una ciencia social», en: Alan Ryan. *La filosofía de la explicación social*. México: Fondo de Cultura Económica.

Putnam, H. (1991). *El significado y las ciencias morales*. México: Instituto de Investiga- ciones Filosóficas, UNAM.

Winch, P. (1994). *Comprender una sociedad primitiva*. Barcelona: Paidós.

[14] Karl Marx (1818-1883): Filósofo alemán, fundador junto a Friedrich Engels del socialismo y comunismo modernos. Rechazó el idealismo de Hegel y fundamentó toda realidad sobre la base económica en su teoría del Materialismo Dialéctico, según la cual el motor de la historia sería la lucha de clases. Entendía la filosofía como una herramienta para la reforma social, y prueba de ello es su participación en las revoluciones populares de 1848. Autor junto a Engels del *Manifiesto Comunista* (1848), su gran obra es *Das Kapital* (1867-1894) *(El Capital)*.

[15] Claude Henri de Rouvroy Saint-Simon (1760-1825): Pensador político francés. Su socialismo influenció fuertemente los trabajos de Comte y Marx. Su *Du système industriel* (1821) reconocía la diferencia funcional entre clases sociales distintas. Realizó una crítica feroz a la, en su opinion, débil burocracia, y sugirió que la organización del estado se vendría abajo una vez que los beneficios fueran equitativamente distribuidos. También hizo una crítica a la religión tradicional en *Nouveau christianisme* (1825).

[16] Theodor Adorno (1903-1969): Musicólogo, crítico social y filósofo político alemán. Miembro destacado de la Escuela de FrankfUrt, analizó el desarrollo y fracaso de la confianza occidental sobre la razón en *Dialektik der Aufklärung* (1947) *(Dialéctica de la Ilustración). The Authoritarian Personality* (1951) es todo un alegato contra el conformismo social. En *Negative Dialektik* (1966) *(Dialéctica negativa)* establecía una fuerte crítica contra la dañina influencia de los esquemas conceptuales rígidos.

[17] Max Horkheimer (1895-1973): Filósofo alemán. Co-fundador (junto a Adorno y Mar-cuse) de la Escuela de Frankfurt, propuso la unificación de la filosofía abstracta con la ciencia social en la práctica de la teoría crítica. *Zur Kritik der instrumentellen Vernunft* (1967) *(Crítica de la razón instrumental)* y escritos posteriores expresan el pesimismo creciente de Horkheimer acerca de la posibilidad de auténtico progreso.

[18] Herbert Marcuse (1898-1979): Filósofo germano-americano asociado a la Escuela de Frankfurt. Autor de *Eros and Civilization* (1955) y *One-Dimensional Man* (1964). *(El hombre unidimensional)* Marcuse combinó el análisis económico de Marx con la psicología freudiana con el fin de mostrar que una transformación social profunda podría liberar a los seres humanos de la alienación y la represión que caracterizan a las sociedades patriarcales capitalistas.

[19] Michael Oakshott: Destacado historiador y filósofo inglés del siglo XX. Criticó la asfixiante influencia de las ciencias en la ética y en la política. Entre sus obras más importantes destacan *Racionalismo en la política* y *La política de la fe y la política del escepticismo*.

* Lectura complementaria

Para un análisis detallado del concepto aristotélico de prudencia véase Beiner, R (1987). *El Juicio político*. México: Fondo de Cultura Económica, caps. 4 y 5.

Kant, I. (1975). *Crítica de la Razón Práctica*. México: Porrúa.

Neurath, O. (1981). «Sociología en fisicalismo», en: A. J. Ayer. *El Positivismo Lógico*. México: Fondo de Cultura Económica.

Oakshott, M. (1962). *Rationalism in politics*. New York: Methuen.

Popper, K. R. (1962). *La sociedad abierta y sus enemigos*. Barcelona: Paidós.

Weber, M. (1973). «Objetividad en ciencia y política social», en: M. Weber. *Ensayos sobre metodología sociológica*. Buenos Aires: Amorrortu.

[19] Giambattista Vico (1668-1744): Filósofo italiano. En su *Principi di una scienza nuova d'intorno alla*

comune natura delle nazioni (1725) *(Principios de una ciencia nueva en torno a la naturaleza común de las naciones)* Vico defendía que el estudio de los ciclos históricos de la humanidad descansa sobre una base y una metodología —al contrario de las ciencias naturales-bajo las cuales el intelecto (el genio) de cada época debe ser entendido solamente en sus propios términos. Esta posición tuvo gran influencia en los trabajos de Hegel y Marx.

[20] Imre Lakatos (1922-1974): Filósofo de la ciencia y de las matemáticas húngaro. En *La falsación y los problemas de la investigación científica* (1976) sometió a severa crítica la metodología falsacionista de Popper.

* Lecturas recomendadas

Mitcham, C. (1989). *¿Qué es la filosofía de la tecnología?* Barcelona: Anthropos (tercera parte)

Davenport, W. H. (1979). *Una sola cultura. La formación de tecnólogos-humanistas*. Barcelona: Gustavo Gili.

Lugo, E. (1985). *Ética profesional para la ingeniería*. Mayagüez (Puerto Rico): Librería universal.

* Lectura recomendada

Ramírez, E. R. (1987). *La responsabilidad ética en ciencia y tecnología*. Cartago: Editorial Tecnológica de Costa Rica.

[1] Robert Andrews Millikan (1868-1953): fisico americano y profesor durante los años 1896-1921 de la universidad de Chicago y presidente del consejo ejecutivo del instituto del California Institute of Technology y director del Norman Bridge Laboratory. En 1923 recibió el Premio Nobel en física por su medida de la carga del electrón y su trabajo en el estudio del efecto fotoeléctrico. También estudió los rayos cósmicos (rayos X) y las constantes físicas y eléctricas.

* Lecturas complementarias

La discusión del trabajo de Millikan por Holton se encuentra en sus libros *Ensayos sobre el pensamiento científico en la época de Einstein*. Madrid: Alianza (1982) (capítulo 2) y *Einstein, historia y otras pasiones: la rebelión contra la ciencia en el final del siglo XX* Madrid Taurus (1998).

* Lectura complementaria

Los comentarios en esta sección acerca de cuestiones de género están basados en el artículo de Mary Osborn «Status and Prospects of Women in Science in Europe». *Science*, 11 de Marzo de 1994 (págs. 1389-1391).

* Lecturas y enlaces complementarios

El ejemplo de esta sección proviene de una conferencia presentada en un simposio titulado «How Clean is Clean enough» que tuvo lugar en la Universidad de Colorado en Boulder, el 6 de octubre de 1993.

* Lecturas recomendadas

Véanse los capítulos: «Perspectivas éticas generales», y «Ética para las ciencias y técnicas de la vida», de Victoria Camps, así como el de «Ética aplicada a las ciencias naturales y la tecnología», de León Olivé, todos en este mismo volumen.

* Lecturas recomendadas

Uno de los libros más populares de ética biomédica en los E.U.A. es el de Beauchamp T. L., y Childress, J. *F.:Principles of BiomedicalEthics*, Oxford University Press, New York, 5a ed, 2001 (ninguno de los dos autores es médico), basado en los principios de **autonomía, beneficencia, maleficencia, justicia, veracidad, confidencialidad** y otros más, que desde luego son tan relevantes a la medicina como a muchas otras actividades profesionales ajenas a ella.

Otro texto es el de Veatch R. M. (ed.): *Medical Ethics*, Jones & Bartlett Publishers, Inc., New York, 2a ed, 1996, que contiene 14 capítulos escritos cada uno por autoridades anglosajonas contemporáneas en distintos campos de la ética médica, y que también se opone a la existencia de una ética estrictamente médica.

* Lecturas recomendadas

Edelstein L.: «The Hippocratic Oath». Text, translation and interpretation. Bull Hist Med Suppl 1, 1-63, 1943 (reimpreso en Edelstein L.: *Ancient Medicine*. The Johns Hopkins University Press, Baltimore, 1987, págs. 3-63.

Sin duda este es el texto contemporáneo más importante sobre el Juramento Hipocrático, al que todos los comentaristas ulteriores hacen referencia obligada, sea para aceptar o para disentir de sus opiniones. Edelstein poseía una cultura fenomenalmente amplia, era un historiador crítico y un filólogo experto en lenguas clásicas, y además expresaba los resultados de sus trabajos (siempre documentados en forma exhaustiva) con claridad y sin reservas. Hasta hoy, más de medio siglo después de su publicación, su artículo sobre el origen pitagórico del Juramento Hipocrático sigue siendo la referencia principal sobre el tema. Edelstein tradujo directamente el texto del griego jónico al inglés y su versión es la más ampliamente aceptada.

* Ignacio Chávez nació en Zirándaro, estado de Michoacán, en México, en 1897, y murió en la ciudad de México en 1981. Estudió medicina en México, se especializó en cardiología en París (1926-1927), y en 1932 se

graduó como Doctor en Ciencias Biológicas en la Universidad Nacional Autónoma de México. Fue fundador y jefe del Servicio de Cardiología del Hospital General de México (1924-1944). Con la fundación de este servicio inició las especialidades médicas en su país. En 1936 concibe la que se ha considerado su obra maestra: «es urgente la resolución del problema creando un organismo médico social donde se ataque desde todos sus aspectos: de prevención, curación, reeducación profesional de los enfermos, investigación científica, docencia y ayuda social. Esto sólo puede hacerse creando el Instituto Nacional de Cardiología». Dicho Instituto modelo, primero en su género en el mundo, fue fundado el 18 de abril de 1944. Fue el motor de cambio en la medicina mexicana y ejemplo para la creación de instituciones similares en todo el mundo.

* Hipócrates nació aproximadamente en 460 a. c., según algunos en la isla de Cos, en Grecia. Tradicionalmente se le reconoce como el padre de la medicina. Los trabajos que han recibido el nombre genérico de «Cuerpo hipocrático» no son sólo de su autoría. Probablemente han recogido los textos de la biblioteca de la escuela de medicina de Cos, donde enseñó Hipócrates. Forman parte de este cuerpo preceptos, aforismos, tratados sobre el pronóstico, sobre cirugía, sobre enfermedades de las mujeres y de los niños, sobre el tratamiento por medio de dietas y de drogas, sobre las heridas, las úlceras, etc., así como historias clínicas, y cuestiones de ética médica. Quizá su más conocido legado es la carta de conducta llamada «Juramento Hipocrático», adoptado a lo largo de los siglos y que hasta la fecha se utiliza en las ceremonias de graduación de muchas escuelas de medicina.

* Lectura recomendada

Sigerist H.: *Grösse Ärzte*, Europa-Verlag, Lepzig, 1931. Hay varias ediciones traducidas a diferentes idiomas de este famoso libro, por ejemplo *The Great Doctors. A Biographical History of Medicine*. Doubleday & Co., Garden City, New York, 2a ed, 1958.

* F. Martínez Cortés es un distinguido médico mexicano que ha defendido el modelo biopsíquico y sociocultural de enfermedad, por considerarlo más completo que el más favorecido modelo biológico o biomédico. Fundó el Seminario «La Medicina del Hombre en su Totalidad», dedicado a explorar y difundir el manejo integral del enfermo.

* Lecturas recomendadas

Potter V. R.: *Bioethics, Bridge to the Future*. Prentice Hall, Englewood Cliffs,1971. Aunque no fue el primero en el uso del término bioética, este autor lo definió de manera precisa.

La amplitud del contenido de la disciplina, que incluye pero rebasa a la ética médica, puede verse en textos como Kieffer *G. H.: Bioethics: A Textbook of Issues*. Addison-Wesley Publishing Co., Reading, Massachussetts, 1979.

Un resumen del surgimiento de la bioética se encuentra en Jonsen A. R.: *The birth of bioethics*. Hastings Center Rep 23: 1-4,1993; en otros textos de ese número 6 de la misma revista, y en Jonsen A. R.: *The Birth of Bioethics*. Oxford University Press, New York, 1998.

Véase también Reich W. T.: *The word «bioethics»: its birth and the legacies of those who shaped it*, Kennedy Inst Ethics J 4: 319-335, 1994.

Índice